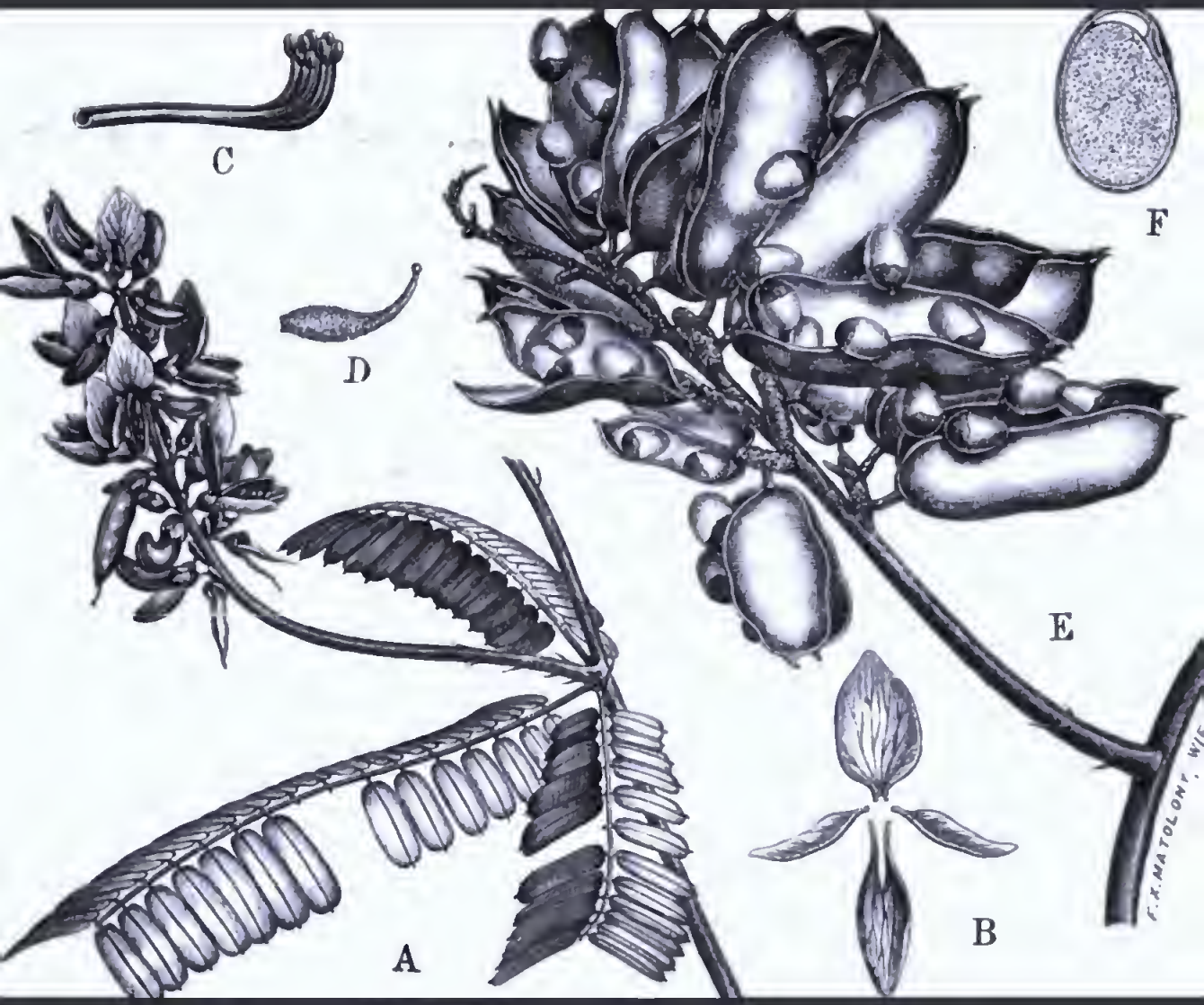


Real-Enzyklopädie der gesamten Pharmazie

Ewald Geissler, Josef Moeller, Herm Thoms

3 2044 106 383 177

LIBRARY OF THE GRAY HERBARIUM
51.5
BOTANICAL MUSEUM

SP

Botanical Laboratory

OF

HARVARD COLLEGE.

Purchased from Ritter + Fiebe
Goodale 1911

REAL-ENZYKLOPÄDIE

DER

GESAMTEN PHARMAZIE.

ERSTER BAND.

A — Antidyspeptikum.

REAL-ENZYKLOPÄDIE

DER

GESAMTEN PHARMAZIE.

HANDWÖRTERBUCH

FÜR

APOTHEKER, ÄRZTE UND MEDIZINALBEAMTE.

BEGRÜNDET VON

Dr. EWALD GEISSLER UND Dr. JOSEF MOELLER.

ZWEITE, GÄNZLICH UMGEARBEITETE AUFLAGE.

HERAUSGEGEBEN VON

Prof. Dr. JOSEF MOELLER,
VORSTAND DES PHARMAKOLOGISCHEN INSTITUTES
AN DER UNIVERSITÄT GRAZ

UND

Prof. Dr. HERMANN THOMS,
VORSTAND DES PHARMAZEUTISCHEN INSTITUTES
AN DER UNIVERSITÄT BERLIN.

Mit zahlreichen Illustrationen.

ERSTER BAND.

A—Antidyspeptikum.

URBAN & SCHWARZENBERG

BERLIN
N., FRIEDRICHSTRASSE 105b

WIEN
I., MAXIMILIANSTRASSE 4

1904.

Digitized by Google

May 9, 1911
Botanical Laboratory

Alle Rechte, auch die der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Digitized by Google

Verzeichnis der Mitarbeiter.

1. Prof. Dr. P. ASCHERSON . . . . . *Berlin.*
2. Dr. R. BECKSTROEM . . . . . *Steglitz-Dahlem b. Berlin.*
3. Apotheker Dr. C. BEDALL . . . . . *Munchen.*
4. Prof. Dr. BERENDES . . . . . *Goslar.*
5. Dr. M. BIECHELE . . . . . *Regensburg.*
6. Prof. Dr. R. BOEHM . . . . . *Leipzig.*
7. Prof. Dr. L. BÖHMIG . . . . . *Graz.*
8. Dr. H. BÖTTGER, Redakteur . . . . . *Berlin.*
9. Prof. Dr. v. DALLA TORRE . . . . . *Innsbruck.*
10. Fabrikdirektor Dr. Karl DIETERICH . . . . . *Helfenberg.*
11. Prof. Dr. L. DIPPEL . . . . . *Darmstadt.*
12. Prof. Dr. C. DOELTER . . . . . *Graz.*
13. Hofrat Prof. EDER . . . . . *Wien.*
14. Dr. A. EHRENBERG . . . . . *Darmstadt.*
15. Apoth. Dr. F. ELSNER . . . . . *Leipzig.*
16. Dr. F. ESCHBAUM . . . . . *Berlin.*
17. Prof. Dr. A. EULENBURG . . . . . *Berlin.*
18. Dr. G. FENDLER . . . . . *Steglitz-Dahlem b. Berlin.*
19. Prof. Dr. B. FISCHER . . . . . *Breslau.*
20. Dr. G. FRERICHS . . . . . *Braunschweig.*
21. Prof. Dr. K. FRITSCH . . . . . *Graz.*
22. Medizinalrat M. FROELICH . . . . . *Berlin.*
23. Dozent Dr. C. GÄNGE . . . . . *Jena.*
24. Dr. A. GANSWINDT . . . . . *Elberfeld.*
25. Prof. Dr. E. GILG . . . . . *Berlin.*
26. Reg.-Rat Prof. Dr. J. GLAX . . . . . *Abbazia.*
27. Prof. Dr. R. GOTTLIEB . . . . . *Heidelberg.*
28. Apotheker G. GREUEL . . . . . *Hirschhorn b. Heidelberg.*
29. Dozent Dr. Hans HAMMERL . . . . . *Graz.*
30. Direktor Dr. T. F. HANAUSEK . . . . . *Krems.*
31. Medizinalrat Dr. G. HARTMANN . . . . . *Magdeburg.*
32. Prof. Dr. C. HARTWICH . . . . . *Zürich.*
33. Dr. Hans HEGER, Redakteur . . . . . *Wien.*
34. Apotheker und Fabrikbesitzer G. HELL . . . . . *Troppau.*

Digitized by Google

35. Obermedizinalrat Prof. Dr. A. HILGER . . . . . *München.*
36. Prof. Dr. van't HOFF . . . . . *Charlottenburg b. Berlin.*
37. Prof. Dr. HOFMANN . . . . . *Leipzig.*
38. Dr. E. HOLDERMANN . . . . . *Lichtenthal (Baden).*
39. Oberstabsapotheker Dr. M. HOLZ . . . . . *Charlottenburg b. Berlin.*
40. Dr. C. JEHN . . . . . *Geseke i. Westfalen.*
41. Ober-Medizinalrat Prof. Dr. JOHNE . . . . . *Dresden.*
42. Medizinalassessor JUNGCLAUSSEN . . . . . *Hamburg.*
43. Prof. Dr. G. KASSNER . . . . . *Münster i. Westfalen.*
44. Prof. Dr. C. KIPPENBERGER . . . . . *Königsberg i. Pr.*
45. Dr. Joseph KLEIN . . . . . *Mannheim.*
46. Prof. Dr. R. KLEMENSIEWICZ . . . . . *Graz.*
47. Prof. Dr. R. KOBERT . . . . . *Rostock.*
48. Prof. Dr. F. KRASSER . . . . . *Klosterneuburg b. Wien.*
49. Prof. Dr. KRATTER . . . . . *Graz.*
50. Prof. Dr. H. KUNZ-KRAUSE . . . . . *Dresden.*
51. Dr. W. LAUX . . . . . *Berlin.*
52. Prof. Dr. L. LEWIN . . . . . *Berlin.*
53. Hofrat Prof. Dr. W. LOEBISCH . . . . . *Innsbruck.*
54. Dr. W. LOHMANN . . . . . *Friedenau b. Berlin.*
55. Hofrat Prof. Dr. E. LUDWIG . . . . . *Wien.*
56. Dr. C. MANNICH . . . . . *Steglitz-Dahlem b. Berlin*
57. Professor Dr. H. MATTHES . . . . . *Jena.*
58. Reg.-Rat Prof. Dr. J. MAUTHNER . . . . . *Wien.*
59. Sektionschef Dr. E. MEISSL . . . . . *Wien.*
60. Dozent Dr. P. Th. MÜLLER . . . . . *Graz.*
61. Dr. Rudolf MÜLLER . . . . . *Graz.*
62. Dr. E. MYLIUS . . . . . *Leipzig.*
63. Korpsstabsapotheker Dr. NOTHNAGEL . . . . . *Charlottenburg b. Berlin.*
64. Dozent Dr. O. OESTERLE . . . . . *Bern.*
65. Dr. J. v. PALLICH . . . . . *Graz.*
66. Dozent Dr. Heinrich PASCHKIS . . . . . *Wien.*
67. Prof. Dr. A. PARTHEIL . . . . . *Bonn a. Rh.*
68. Prof. Dr. J. PITSCH . . . . . *Wien.*
69. Prof. Dr. W. PRAUSNITZ . . . . . *Graz.*
70. Hofapotheker Dr. F. PROLLIUS . . . . . *Parchim i. Mecklenburg.*
71. Prof. Dr. PROSKAUER . . . . . *Berlin.*
72. Dr. E. RITSERT . . . . . *Frankfurt am Main.*
73. Dr. H. SALZMANN . . . . . *Berlin.*
74. Prof. Dr. E. SCHAER . . . . . *Strassburg i. Elsass.*
75. Reg.-Rat Prof. Dr. J. SCHEFF . . . . . *Wien.*
76. Apotheker Hermann SCHELENZ . . . . . *Cassel.*
77. Dr. A. SCHNEIDER . . . . . *Dresden.*
78. Prof. Dr. M. SCHOLTZ . . . . . *Breslau.*
79. Medizinalassessor Dr. O. SCHWEISSINGER . . . . *Dresden.*

Digitized by Google

80. Magister A. SICHA, Redakteur . . . . . *Wien.*
81. Fabrikdirektor Dr. P. SIEDLER . . . . . *Berlin.*
82. Hofrat Prof. Dr. Zd. H. SKRAUP . . . . . *Graz.*
83. Dr. F. SORGER . . . . . *Feldhof.*
84. Prof. Dr. A. STUTZER . . . . . *Königsberg i. Pr.*
85. Dr. P. SÜSS . . . . . *Dresden.*
86. Dr. TROLLDENIER . . . . . *München.*
87. Prof. Dr. A. TSCHIRCH . . . . . *Bern.*
88. Hofrat Dr. A. E. v. VOGL . . . . . *Wien.*
89. Dr. M. VOGTHERR . . . . . *Steglitz b. Berlin.*
90. Medizinalrat Dr. G. VULPIUS . . . . . *Heidelberg.*
91. Hofrat Prof. Dr. WEICHSELBAUM . . . . . *Wien.*
92. Dr. WEISS . . . . . *Heidelberg.*
93. Prof. Dr. v. WETTSTEIN . . . . . *Wien.*
94. Prof. O. WITZEL . . . . . *Bonn.*
95. Prof. Dr. A. WÖLFLER . . . . . *Prag.*
96. Prof. Dr. R. v. ZEYNEK . . . . . *Prag.*

Digitized by Google

A.

$\bar{A}$. In chemischen Formeln früher benutztes Zeichen für Essigsäure (Acidum aceticum). BEILSTEIN (s. dessen Organische Chemie) gebraucht den Ausdruck für eine einbasische organische Säure. TH.

aa. oder $\widehat{aa}$ auf Rezepten bedeutet: gleichviel, von jedem eine gleiche Menge. TH.

Aachen, Stadt der preußischen Rheinprovinz. Ihre zahlreichen Quellen gehören zu den alkalisch-muriatischen Schwefelthermen und haben eine Temperatur von 45—55° C. Die Kaiserquelle (55° C.) enthält NaCl 2·61, Na_2S 0·013, SO_4Na_2 0·28, CO_3HNa 0·91‰; ihr zunächst steht die Quirinusquelle; zu den kühleren gehören die Rosen- und Cornelinsquelle. PASCHKIS.

Aachener Badesalz, künstliches, dient zur Herstellung der Aachener Bäder und soll die fixen Bestandteile der Kaiserquelle in auflöslichen Verbindungen enthalten. TH.

Aachener Badeseife, Sapo jodato-bromato-sulfuratus, zur Herstellung künstlicher Aachener Bäder, enthält auf 600 T. einer weichen Kaliseife: 36 T. Calcium sulfuratum, 15 T. Kalium jodatum und $7\frac{1}{2}$ T. Kalium bromatum; nach einer anderen Vorschrift auf 600 T. Seife: 10 T. Kalium jodatum, 5 T. Kalium bromatum, 30 T. Natrium hyposulfurosum, 10 T. Kalium sulfuratum und $2\frac{1}{2}$ T. Sulfur praecipitatum; nach einer dritten Vorschrift endlich auf 500 T. Elaïnschmierseife: 70 T. Kalium sulfuratum, 50 T. Kalium jodatum, 30 T. Kalium bromatum und 12 T. Ferrum sulfuricum. Circa 200 g einer solchen Seife werden auf ein Vollbad gerechnet. TH.

Aachener Thermensalbe ist ähnlich zusammengesetzt wie Aachener Badeseife. TH.

Aalbeeren oder Aalbesinge sind die Früchte von Ribes nigrum L.

Aalessenz = Tinctura Aloes. TH

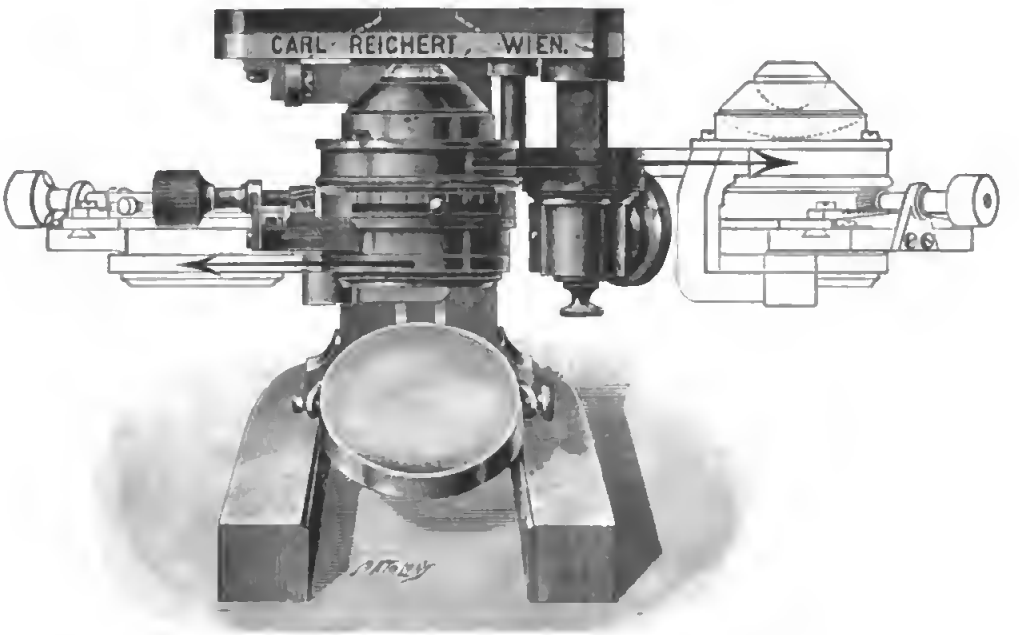
Aalkraut ist Herba Saturejae.

Aalquappenöl, Aalraupenfett oder Aalfett. Das Fett der Leber von Lota vulgaris C. (Gadus Lota L.); obsolet. Im Handverkaufe pflegt man Oleum Jecoris Aselli zu substituieren. Für Aalquappenpflaster pflegt man Empl. Cerussae, für Aalraupenwasser Aqua Petroselini zu geben. TH.

Aaskows Elixir antasthmaticum ist eine zusammengesetzte Digitalistinktur, bereitet aus 20 T. Folia Digitalis, 40 T. Radix Liquiritiae, 4 T. Lignum Santali rubrum und je 100 T. Spiritus dilutus und Aqua Foeniculi. Bei Asthma 20—25 Tropfen. TH.

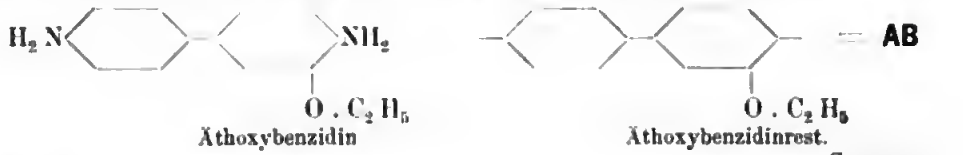
Aastropfen, volkstümlicher Name für Fiebertropfen: Tinctura Chinoïdini, Tinctura febrifuga oder dergl. TH.

Fig. 1.



Unterer Teil eines Mikroskopes mit Spiegel und ABBÉschem Apparat.

AB, in den Konstitutionsformeln künstlicher organischer Farbstoffe fett gedruckt, dient zur Abkürzung und zum Übersichtlichmachen der Atomgruppierung und bedeutet den Äthoxybenzidinrest, ein zweiwertiges Radikal, entstanden aus dem Äthoxybenzidin dadurch, daß die an beiden Enden stehenden Amidogruppen infolge Diazobildung aus dem Molekül herausgelöst werden:



Äthoxybenzidin — Äthoxybenzidinrest.

GANSWINDT.

Abaca = Manilahanf. TH.

Abadies künstlicher Leim ist eine durch Kochen von Stärke in einer sehr verdünnten Magnesiumchloridlösung erhaltene leimartige Masse, die in der Papierfabrikation Verwendung findet. TH.

Abarbanells Frostspiritus ist eine Lösung von 5 T. Acidum tannicum in 100 T. Spiritus camphoratus. Zum Bepinseln der Frostbeulen. TH.

Abasie (ἀ priv., βάσις Gang) ist die Unfähigkeit zu gehen, obwohl die Muskelkraft, Sensibilität und Koordination der Beine erhalten ist.

Abas-Tuman, warme Schwefelthermen im Kaukasus, 1355 *m* über Meer.

Abbach, Schwefelquelle in Bayern.

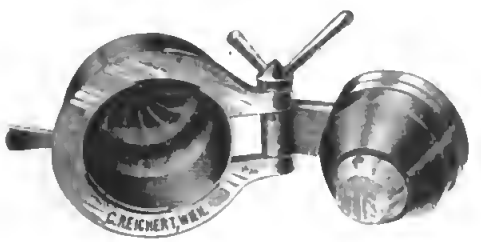
Abbaye Du Bec, Salbe von = Unguentum basilienm. Th.

Abbazia, Seebad und klimatischer Kurort im österreichischen Küstenlande.

Abbé Piton, Salbe von = Unguentum basilicum. Th.

Abbés Beleuchtungsapparat besteht im wesentlichen (Fig. 1 und 2) aus einer Linsenkombination von sehr kurzer Brennweite, welche das von dem Plan- oder Hohlspiegel des Mikroskopes ausgehende Licht in einen sehr stumpfen Kegel sammelt und in der Ebene des zu untersuchenden Objekts konzentriert. Dadurch wird eine mit anderen Beleuchtungsarten nicht zu erreichende Helligkeit des Objekts erzielt, welche für die Untersuchung mit stärksten Vergrößerungen, speziell mit homogener Immersion oft unbedingt erforderlich ist. Da durch den ABBÉschen Kondensor das Objekt von allen Seiten mit Licht überflutet wird, so können feinere Differenzen in der optischen Struktur desselben, Unterschiede in der brechenden Kraft der einzelnen Partien des ungefärbten Objekts, welche uns durch Licht- und Schattenbildung erst dessen Bau und Architektur verraten, bei dieser intensiven Beleuchtung nicht wahrgenommen werden: „das Strukturbild wird durch dieselbe ausgelöscht." Hingegen treten feine starkgefärbte Objekte, wie allerlei Granula, Bakterien etc. sehr deutlich hervor: es zeigt sich das reine Farbenbild. Will man daher ungefärbte Präparate bei starker Vergrößerung betrachten, so muß man den ABBÉschen Apparat ausschalten. Um nun das lästige Einsetzen und Wiederherausnehmen des Kondensors zu vermeiden, ist an demselben eine Irisblendung (resp. andere einfachere Abblendungsvorrichtung) angebracht, welche gestattet, nur den zentralsten Lichtkegel auf das Objekt gelangen zu lassen, was einen ähnlichen Effekt hat wie die Entfernung des Kondensors. Daraus ergibt sich die allgemeine Regel: ungefärbte Präparate sind bei enger Blende (resp. ohne ABBÉ) zu untersuchen, gefärbte hingegen bei weiter Blende. P. Th. MÜLLER.

Fig. 2.



Irisblende mit zurückgeschlagenem Kondensor.

Abbildungsvermögen des Mikroskopes. Gemäß der neueren Theorie über die mikroskopische Abbildung ist unter Abbildungsvermögen, welches seinen Sitz einzig und allein in der Tätigkeit der Öffnung des Objektivsystemes hat, zu verstehen:

Erstlich — im engeren Sinne — die Fähigkeit des Mikroskopes, von hinreichend großen Objekten oder Strukturelementen, bei denen neben dem direkten Lichtkegel sämtliche oder doch die größere Zahl der von ihnen erzeugten Beugungskegel in der Öffnung des Objektivsystemes Aufnahme finden, genau ähnliche Bilder zu erzeugen.

Zweitens — im weiteren Sinne — die gradweise verschiedene Eigenschaft bei der Abbildung gegebener Objekte oder Strukturelemente, größere oder geringere Bildähnlichkeit zu erreichen (Auflösungsvermögen). DIPPEL.

Abbinden von Zement, s. unter Zement. Th.

Abbots Paste zum Kauterisieren der Zahnnerven bereitet man, indem man gleiche Teile Acidum arsenicosum und Morphium aceticum mit so viel

Kreosot anreibt, daß eine teigförmige Masse entsteht. Ein Minimum davon gibt man in den hohlen Zahn zur Tötung des Zahnnerven. Th.

Abbrand, Glühspan, Hammerschlag, Schmiedesinter wird der beim Stabeisenprozesse, beim Frischen und Schweißen entstehende Verlust an Eisen (durch Oxydation des Eisens) genannt. Der entstehende Glühspan macht das Eisen unansehnlich und, wenn er sich z. B. beim Walzen in dasselbe eindrückt, zu gewissen Zwecken unbrauchbar. — Auch versteht man unter Abbrand den Formzacken beim Hartzerrenfeuer, d. h. die an der Formseite befindliche Eisenplatte der Feuergrube bei Eisen- und Stahlfrischfeuern. Th.

Abbrände sind die beim Rösten der Schwefelmetalle hinterbleibenden Produkte. Die wichtigsten Abbrände sind die bei der Fabrikation der Schwefelsäure aus Schwefelkies (Pyrit, FeS_2) erhaltenen Kiesabbrände. Sie wurden früher auf Eisenvitriol verarbeitet. Zur Zeit gewinnt man aus ihnen die darin in kleineren Mengen enthaltenen wertvollen Metalle Kupfer, Silber und Gold (Kupferhütte zu Duisburg). Th.

A-b-c-Balsam, volkstümlicher Name für Unguentum Elemi; A-b-c-Salbe für Unguentum flavum. Th.

A-b-c-Prozeß heißt ein zur Desinfektion der Exkremente in England versuchtes Verfahren, bei welchem eine Mischung von Tierkohle, Pflanzenkohle, Tonerde, Ammoniumalaun, Schwefelsäure, Magnesia, Blut und Flußwasser zur Verwendung kommt. Es werden hierdurch die groben suspendierten Substanzen niedergeschlagen, der Gestank wird vermindert, aber die Fäulniskeime werden nicht zerstört, Desinfektion wird daher nicht erzielt. Th.

Abdampf ist der Dampf, welcher nach Leistung seiner Arbeit entweder in die Luft entweicht oder zum Vorwärmen von Wasser und anderen Flüssigkeiten dient, indem man ihn durch geeignete Röhren streichen läßt. Nur der Dampf, welcher zur Heizung von Destillierapparaten u. s. w. diente, darf zur Gewinnung von destilliertem Wasser verbraucht werden (falls dasselbe nicht kupferhaltig ist, was häufig konstatiert wurde); der zum Treiben von Maschinen benutzte Dampf enthält stets Fetteile (von der Kolbenschmierung herrührend) und darf deshalb nicht zur Darstellung von destilliertem Wasser verwendet werden. A. Schneider.

Abdampfen nennt man die durch Erwärmen bewirkte und unter Verflüchtigung des Lösungsmittels erfolgende Trennung des letzteren von den darin gelösten, weniger flüchtigen, festen oder flüssigen Stoffen, um diese in konzentrierter Lösung oder in trockener Form zu erhalten. (Über Verdunsten bei gewöhnlicher Temperatur unter Absorption der Lösungsmittel durch chemische Stoffe s. weiter unten pag. 8.)

Je nach der Art des Lösungsmittels und der Natur des gelösten Körpers unterliegt das Abdampfen vielen Modifikationen, betreffs der Gefäße, in welchen das Abdampfen vorgenommen wird, oder der Art der Wärmequelle, wie auch für das Abdampfen in speziellen Fällen viele Vorsichtsmaßregeln beobachtet werden müssen.

Die einfachste Art des Abdampfens wässeriger Flüssigkeiten besteht darin, daß man die betreffende Lösung in einer nur zu zwei Drittel damit angefüllten flachen Schale von Porzellan, Platin oder im größeren Maßstabe in flachen Kesseln von Eisen, Zinn, Kupfer, emailliertem Eisen erhitzt. Als Wärmequelle dient bei hochsiedenden Flüssigkeiten (Salzlösungen) entweder direkte Feuerung (im kleinen Maßstabe Gasfeuerung und Petroleum- oder Spiritusheizung) oder wie in den meisten Fällen und bei den Körpern, um welche es sich in der Pharmazie handelt, Dampf aus einem Dampfkessel geliefert (Dampfbad, s. d.) oder der Dampf des frei

siedenden oder nahe dem Kochpunkt befindlichen Wassers (Wasserbad, s. d., Marienbad) oder ein Sandbad (s. d.).

Die Abdampfgefäße sollen, das gilt als Regel, nicht über das Niveau der zu verdampfenden Flüssigkeit der Wärmequelle ausgesetzt sein; im anderen Falle würde ein Teil der gelösten Substanz sich am Rande absetzen und dort unnötig hoch erhitzt werden, was z. B. bei Extrakten stets einen nachteiligen Einfluß auf die Farbe und gleichmäßige Konsistenz hat und auch eine teilweise Zersetzung der in den Extrakten vorhandenen wirksamen Stoffe (Alkaloide, Glykoside) bewirkt. Ein ferneres Mittel, um das Abdampfen möglichst ohne Schaden für die Extrakte zu bewerkstelligen, besteht darin, daß man die Flüssigkeit nicht sich selbst überläßt, sondern fortwährend bewegt (rührt) und durch die dadurch gebildete größere Oberfläche der Flüssigkeit diese zu einem rascheren Verdampfen bringt. Am einfachsten ist es, mit einem hölzernen Rührspatel, Glasstab, Porzellanspatel die Flüssigkeit oder das schon ziemlich dicke Extrakt zu rühren, indem man fortwährend zwei Kreise (in Form einer 8) beschreibt. Würde man nur rund rühren (in Form einer 0), so käme man bei dünnen Flüssigkeiten in Gefahr, infolge der Zentrifugalkraft einen Teil der Flüssigkeit über den Rand zu treiben; außerdem folgt auch in diesem Falle die Flüssigkeit sehr bald der Richtung des Rührers mit fast derselben Schnelligkeit, wie sich der Rührer bewegt, wodurch der Zweck des Rührens (Vergrößerung und fortwährende Erneuerung der verdampfenden Fläche) illusorisch wird. Daß man das Material des Rührers dem Material des Abdampfgefäßes anpaßt, damit man nicht durch Abkratzen Teile der Gefäßmasse in das Extrakt bringt, ist selbstverständlich. So wird man z. B. bei Zinnkesseln hölzerne Rührstäbe, bei Porzellanschalen Glas- oder Porzellanstäbe in Anwendung bringen; Eisenspatel sind bei Extrakten überhaupt ausgeschlossen. Um an Zeit- und Arbeitskraft zu sparen, hat man mechanische Rührvorrichtungen konstruiert, welche entweder durch ein Uhrwerk, Gewichte oder eine von einer Wasserleitung bewegte Turbine getrieben werden. Auch bei diesen ist darauf zu sehen, daß sie nicht im Kreise rühren, sondern eine pendelnde Bewegung haben, auch darf ihr Gang nicht zu rasch sein, damit keine Flüssigkeit verspritzt wird (s. Rührapparate).

Eine Beschleunigung des Verdampfens wässeriger Extraktlösungen erzielt man ferner in den Vakuumapparaten (s. d.), deren sich besonders die Großindustrie bedient. In diesen zum Teil in riesigen Dimensionen erbauten Apparaten werden die Flüssigkeiten bei ca. 40° in einem durch Luftpumpen fortwährend erneuerten Vakuum von nur wenigen Millimetern Druck unter lebhaftem Aufwallen äußerst rasch verdampft.

Bei dieser Art des Abdampfens arbeitet man demnach bei niedriger Temperatur, unter Ausschluß der Luft, deren zersetzender Einfluß auf Extrakte bekannt ist, und unter fortwährender Bewegung der Flüssigkeit. In der Tat unterscheiden sich auch diese im Vakuum eingedampften Extrakte schon im Aussehen vorteilhaft von den in offenen Gefäßen eingedampften.

Auch für den Betrieb im pharmazeutischen Laboratorium hat man derartige Apparate konstruiert, wobei man sich zum Absaugen der Luft einer BUNSENschen Wasserluftpumpe bedient; dieselben sind zum Teil auch mit Vorrichtungen versehen, um die verdampfte Flüssigkeit (Alkohol, Äther) wieder zu gewinnen.

Eine andere vielfach angewandte Art der Trennung des Lösungsmittels von den gelösten Substanzen, die Destillation (s. d.), besteht darin, daß man die Lösung in einem geschlossenen Gefäße (Destillierblase, s. d.) mit durch die doppelte Wandung strömendem Dampfe erhitzt und die verdampfte Flüssigkeit, nachdem ihr Dampf in durch Wasser kalt gehaltenen Röhren (Kühlapparate, s. d.) wieder verdichtet worden ist, auffängt. Bei Arbeiten im kleinen und im chemischen Laboratorium vollführt man dasselbe aus gläsernen Retorten oder Kochkolben und erhitzt mit Gas oder im Wasserbad. Das Destillieren nimmt man stets dann vor, wenn es sich um Flüssigkeiten handelt, welche einen gewissen

Wert haben (Alkohol, Äther, Petroläther, Chloroform) und auch aus dem Grunde, weil ein teilweises Eintrocknen der Substanzen am Rande nicht stattfindet, da die den ganzen Raum des Destilliergefäßes erfüllenden Dämpfe diese immer wieder herunterwaschen. Zur Beschleunigung der Destillation aus Glasgefäßen umhüllt man den oberen Teil mit einem Tuche oder kann auch, indem man die Vorlage fest mit dem Kühler und einer BUNSENschen Wasserluftpumpe verbindet, im Vakuum destillieren. Die Vorsicht gebietet, die betreffenden Glasgefäße vorher leer derselben Prozedur zu unterziehen, um zu prüfen, ob sie den erzeugten Druck von außen aushalten, oder noch besser im Stopfen des Destillationsgefäßes ein in die Flüssigkeit tauchendes, mit sehr feiner Spitze endigendes Glasrohr (Kapillarrohr) anzubringen, durch welches immer ein Strom Luft oder bei empfindlichen Substanzen Stickstoff oder Kohlensäure gesogen wird.

Ein Luftstrom, welcher über die zu verdampfende Flüssigkeit streicht, ist ebenfalls imstande, das Abdampfen zu beschleunigen. Hierzu sind viele Vorrichtungen

Fig. 3.

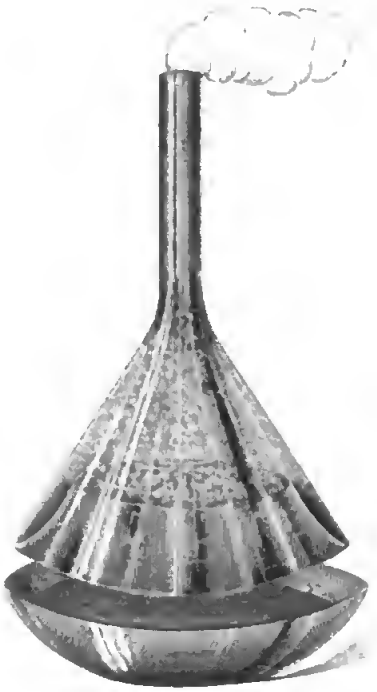
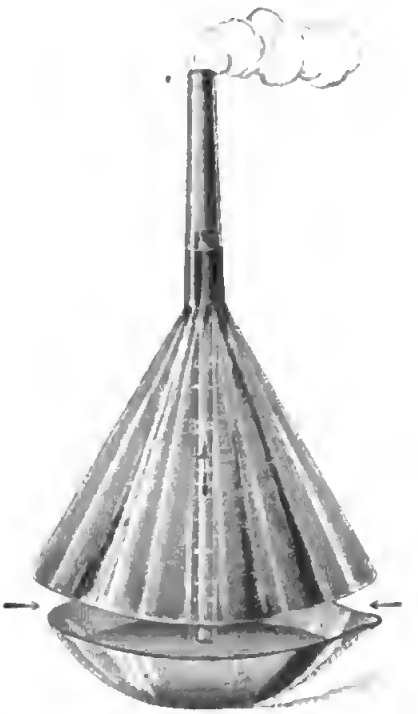


Fig. 4.



in Gebrauch und vorgeschlagen worden. Man findet die erwähnten Vorrichtungen besonders bei analytischen Arbeiten in Gebrauch, wo sie gute Dienste leisten, da es oftmals nur darauf ankommt, dünne Salzlösungen durch Abdampfen zu konzentrieren. Hat sich ein Salzhäutchen auf der Flüssigkeit gebildet, dann sind natürlich auch diese Hilfsmittel unwirksam und man muß, falls zur Trockne abgedampft werden soll, dasselbe unter Rühren bewerkstelligen. Die einen Luftstrom erzeugenden Vorrichtungen sind nebenstehend abgebildet.

Vermittels eines Retortenhalters hängt man einen Trichter (Abdampftrichter) mit dem Stiel nach oben über der betreffenden Schale auf. Die aufsteigenden Dämpfe ziehen durch den Trichter nach oben und bewirken, indem der Trichter (Fig. 3) als Schornstein wirkt, einen Zutritt von frischer Luft an die Oberfläche der Flüssigkeit. Zweckmäßig ist der untere Rand des Trichters nach innen umgebogen, um die verdichtete und herabrinnende Flüssigkeit aufzufangen. Um den Luftstrom noch besser über die abzudampfende Flüssigkeit zu führen, befestigt man mittels eines Korkes ein Glasrohr im Trichterhals (Fig. 4), welches bis nahe auf die Flüssigkeit herabreicht.

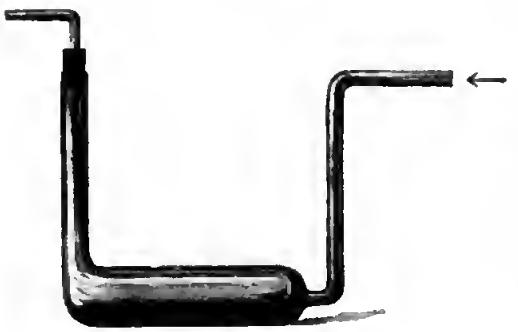
Besonders zur Bestimmung des Extraktgehaltes in Bier und Wein bedient man sich eines U-förmig gebogenen Rohres, einer sogenannten Ente (Fig. 5). Man beschickt dies mit der zu verdampfenden Flüssigkeit, bringt sie in heißes Wasser, verbindet das engere Ende mit einer konzentrierte Schwefelsäure enthaltenden Trockenflasche und das weitere Ende mit einer BUNSENschen Wasserluftpumpe.

Hat man Flüssigkeiten abzudampfen, welche in der Wärme an ihrer Oberfläche eine Haut bilden, unter der dann die Flüssigkeit nicht weiter verdampft, wie z. B. Milch, oder welche beim Rühren stark schäumen, wie Seifenlösung, so setzt man zur Vermehrung der Oberfläche den Substanzen Sand, Gips- oder Glaspulver zu und rührt fortwährend. Dieser Methode bedient man sich häufig bei analytischen Arbeiten.

Um größere Mengen von Salzlösungen abzudampfen, füllt man den Vorrat der Lösung in eine Flasche, in deren Kork man eine Vorrichtung befestigt, welche, sobald die Flüssigkeit in der Schale bis zu einem gewissen, vorher beabsichtigten Punkte gesunken ist, das Nachfließen von Flüssigkeit aus der Flasche in ebenfalls regulierbarer Menge bewirkt (s. Ausgußröhrchen).

Um das Abdampfen bei einem gewünschten Punkte zu unterbrechen und die Gasflamme zu löschen, bedient man sich nachstehend abgebildeter Vorrichtung (Fig. 6). Durch Saugen bei *a* füllt man die Kugel *c* mit der abzudampfenden Flüssigkeit aus *d*; sobald das Saugen aufhört, sinkt die Flüssigkeitssäule in *c d* und hebt dafür eine entsprechende Menge Wasser aus *f* nach *b*. Das Gas strömt nach Anlegung der Gummischläuche durch *a* nach *f* und durch *e* zum Brenner. Sinkt die Flüssigkeit in *d* bis unter das untere schief abgeschnittene Ende von *c*, so fällt die Flüssigkeit aus *c d* herab, gleich darauf sinkt die Flüssigkeit in der Röhre *b* nach *f* und verschließt das dicht bis auf das Wasser in *f* herabgezogene schief abgeschnittene Glasrohr *e*; hierdurch ist der Gaszufluß gehemmt und die Flamme verlöscht.

Fig. 5.



Das Abdampfen leicht brennbarer Flüssigkeiten in offener Schale (bei kleinen Mengen) oder durch Destillieren geschehe immer im Wasserbad, nicht über der direkten Gasflamme. Um sich auch hierbei noch vor (infolge etwaigen Bruches der Gefäße) stattfindender Entzündung zu schützen, benutzt man Wasserbäder, bei denen die Gasflamme ganz von Drahtnetz umgeben ist (s. Wasserbäder). Das Abdampfen übelriechender oder schädliche Dämpfe entwickelnder Flüssigkeiten muß unter einem Abzug (s. d.) bewirkt werden. Um Mangels eines solchen kleine Mengen derartiger Flüssigkeiten abzudampfen, befestigt man mittels eines Halters einen kleinen Trichter verkehrt über der Schale und verbindet den Hals desselben vermittels eines Gummischlauches mit einer BUNSENschen Wasserluftpumpe. Mit dieser einfachen Vorrichtung kann man selbst Schwefelsäure und Salzsäure ohne Belästigung verdampfen.

Geschieht das Abdampfen ohne Anwendung von Wärme, so bezeichnet man es mit der speziellen Benennung (freiwillige) Verdunstung.

Das Verdunsten wird immer dann angewandt, wenn es sich um leicht zersetzliche Stoffe handelt oder besonders bei Versuchsarbeiten, wenn man den Stoff noch nicht kennt und ihn durch Erwärmen zu zerstören fürchtet. Auch ist es vielfach ein bequemer Weg, um Körper, welche sonst nicht oder schlecht kristallisieren, in verhältnismäßig gut ausgebildeten Kristallen zu erhalten.

Das Verdunsten bewirkt man entweder in mit Filtrierpapier bedeckter Schale an der Luft oder unter einer Glasglocke, in Gegenwart von Stoffen, welche die Dämpfe der betreffenden Flüssigkeit begierig absorbieren.

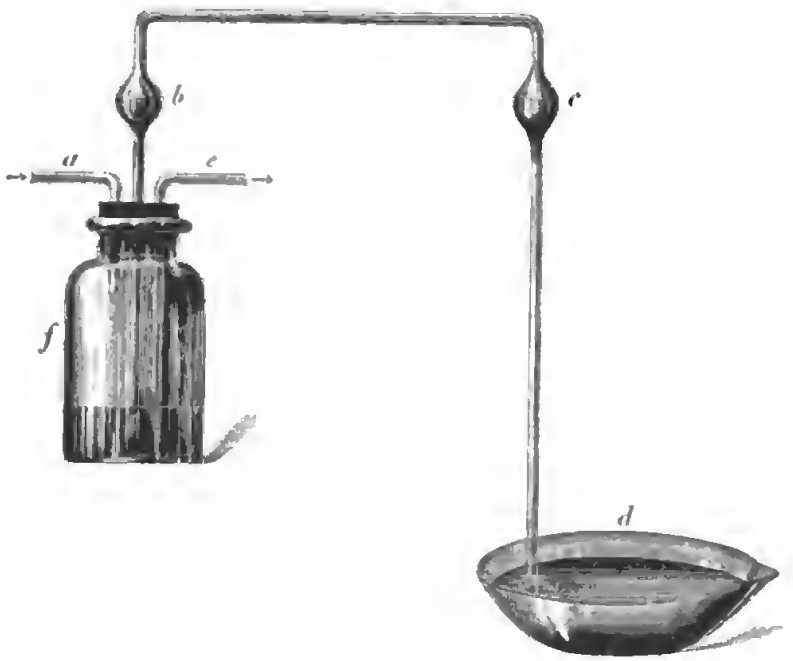
Digitized by Google

Um Wasser zu verdunsten, bringt man die Flüssigkeit in einen Exsikkator (s. d.) über konzentrierte Schwefelsäure, Phosphorsäureanhydrid oder Chlorcalcium und evakuiert auch wohl mittels einer trockenen Luftpumpe oder einer BUNSENschen Wasserluftpumpe; will man gleichzeitig vorhandene freie flüchtige Säuren verdunsten, so stellt man noch ein Gefäß mit Ätzkalk oder Pottasche unter den Exsikkator.

Äther, Petroläther, Schwefelkohlenstoff, Benzin, Chloroform und ähnliche Flüssigkeiten an der Luft verdunsten zu lassen, hat den Nachteil, daß die durch die Verdunstung bewirkte Temperaturerniedrigung die Kondensation von Wasser aus der Luft zur Folge hat. Man findet dann nach dem Verdunsten der genannten Flüssigkeiten häufig einige Tröpfchen Wasser vor; um das nachmalige Verdunsten des Wassers über Schwefelsäure zu umgehen, verdunstet man deshalb derartige leicht flüchtige Stoffe unter einem Exsikkator, den man mit hartem Paraffin in nußgroßen Stücken beschickt.

Bei Fettbestimmungen findet man nach dem Verdampfen des Äthers meist etwas Wasser, welches zum Teil aus dem Material stammt, unter dem Äther schwimmend;

Fig. 6.



um dieses Wasser zu entfernen, benutzt man eigentümlich konstruierte Gefäße, sogenannte Ätherschälchen (s. d.).

Zum Abdampfen und Verdunsten von Äther und anderen derartigen leicht flüchtigen Stoffen muß man stets Gefäße mit steiler, am besten senkrechter Wandung benutzen, da diese Flüssigkeiten sich sonst über den Rand der Schale hinaufziehen und die gelöste Substanz zum Teil an der Außenseite der Schale zurücklassen. Ein ähnliches Bestreben, über den Rand hinwegzuziehen, besitzen auch die wässerigen Lösungen einiger anorganischer Salze, z. B. Salmiak; wenn es sich um wässerige Flüssigkeiten handelt, kann man sich unter Umständen damit helfen, daß man den Rand der Schale mit einer sehr dünnen Schicht Talg überzieht, indem man mit fettigem Finger darüber hinfährt.

Um die Gefäße und die Substanzen nicht zu schädigen, setzt man Glasgefäße und Porzellanschalen in ein Dampf-, Wasser- oder Sandbad oder, falls man mit freier Flamme erhitzt, auf ein Drahtnetz, eine Eisenplatte, Aluminiumplatte oder eine hohl gebogene Asbestpappe. Auf freier Flamme erhitzt, können Porzellan-

schalen leicht zerspringen, wenn unlösliche, schwere, harte Körper darin liegen oder sich während des Abdampfens ein fest ansitzender Niederschlag ausgeschieden hat; auch der in der Schale liegende Glasstab, der zum Umrühren dient, kann das Springen bewirken. Das Abdampfen einer Salzlösung zur Trockene kann deshalb nicht gut über freier Flamme geschehen und wird besser im Wasserbad vorgenommen; auch tritt im Wasserbad das Spritzen kochender Flüssigkeiten und das Dekrepitieren trocknender Salze nicht ein. Hat man eine Flüssigkeit unter Kochen zu verdampfen oder entbindet sie dabei ein Gas, so nimmt man das Abdampfen in einem schiefliegenden Glaskolben im Sandbad vor; die aufspritzenden Tröpfchen werden von den Glaswandungen aufgefangen. Flüssigkeiten, wie Alkohol, Äther u. s. w. kochen, besonders in neuen Gefäßen, oft unter Siedeverzug; um nun das für die gläsernen Destilliergefäße gefährliche Stoßen der Flüssigkeit zu mäßigen oder aufzuheben, legt man in das Destillationsgefäß einige Glasperlen oder einen spiralig gewickelten dünnen Platindraht. Flüssigkeiten, welche Säuren, Alkalien, Alkalikarbonate, Ammoniak enthalten, ja selbst reines Wasser, greifen beim Abdampfen die Glas- und Porzellangefäße an, am meisten, wenn diese noch ungebraucht waren; man muß deshalb bei quantitativen Analysen derartige Flüssigkeiten am besten in Platingefäßen abdampfen. Flußsäure darf selbstverständlich nie in Glas- oder Porzellangefäße kommen.

Sehr häufig kommen bei analytischen Arbeiten (Untersuchung narkotischer Drogen auf Alkaloidgehalt) Chloroformlösungen von Alkaloiden zur Abdampfung, deren Rückstand zur Bestimmung des Alkaloidgehaltes titriert werden soll. Würde man das Abdampfen in offenen Gefäßen vornehmen, so daß die Chloroformdämpfe an die Flammen kommen können, mit welchen das Wasserbad geheizt wird, so würde durch Verbrennung der Chloroformdämpfe Chlorwasserstoff entstehen, der — auch selbst wenn die Arbeit unter einem Abzug vorgenommen wird — zu einem Teile von der abzudampfenden Flüssigkeit aufgenommen wird. Infolgedessen wird ein Teil des vorhandenen freien Alkaloids gesättigt, und die nachfolgende Titration ergibt einen zu geringen Alkaloidgehalt. Das Abdampfen alkaloidhaltiger Chloroformlösungen zu dem genannten Zwecke darf daher nur in geschlossenen Gefäßen — durch Destillation — erfolgen.

In der Technik bedient man sich zum Abdampfen wässeriger Lösungen zum Teil noch anderer Modifikationen. Zum Vorwärmen und Konzentrieren benutzt man häufig den Abdampf der Maschine oder die abziehenden heißen Verbrennungsgase der Kesselfeuerung, auch läßt man bisweilen in dem Turm, in dem die Verbrennungsgase abziehen, die abzudampfenden Salzlösungen an eisernen Tauen oder Ketten herabrinnen, oder man läßt die Generatorgase über die betreffende Flüssigkeit hinwegziehen. In Gradierwerken läßt man die Salzlösungen an hohen, mit Reisig gefüllten Gerüsten herabrinnen und durch den durchstreichenden Wind konzentrieren. A. Schneider.

Abdampfschalen sind flache Gefäße mit rundlichem Boden aus gut glasiertem Porzellan, Steingut, Glas, Platin, die nicht zu dick sein dürfen, um die Wärme rasch der Flüssigkeit, die darin abgedampft wird, mitteilen zu können. Um die Abdampfschalen in Wasser- und Dampfbäder einsetzen zu können, sind sie häufig mit einem dicken Rand versehen; zuweilen haben die Abdampfschalen auch einen Rand von Zinn oder Messing mit zwei hölzernen Griffen, um gut schließend in die in Apotheken gebräuchlichen Beindorffschen Dampfapparate zu passen (s. Dampfapparate). Die Abdampfschalen haben einen Ausguß, auf dessen richtige Konstruktion zu achten ist, denn ist der Ausguß nicht tief genug, so passiert es sehr leicht, daß beim Ausgießen die Flüssigkeit an der äußeren Wand der Schale herabläuft. Steingutschalen werden im allgemeinen von gewissen Flüssigkeiten (Säuren, Alkalien, Alkalikarbonaten, Ammoniak) stärker angegriffen als Porzellanschalen; Porzellanschalen der verschiedenen Fabriken verhalten sich aber auch verschieden gegen diese Flüssigkeiten. A. Schneider.

Abdampftrichter dienen dazu, um das Abdampfen von Flüssigkeiten zu beschleunigen, andererseits auch, um schädliche Dämpfe abzuführen, wenn man sie mit einem Aspirator oder einer BUNSENschen Wasserluftpumpe verbindet (s. unter Abdampfen). A. SCHNEIDER.

Abdeckereien sind Anstalten, in welche die Leichen umgestandener oder wegen infektiöser Erkrankungen getöteter Tiere gebracht werden, um daselbst unschädlich gemacht, eventuell auch derjenigen Verwertung zugeführt zu werden, die ohne Gefährdung der Menschen zulässig erscheint.

Unter Umständen werden in diesen Anstalten auch Tiere, die verdächtig sind, an gewissen, schwieriger zu diagnostizierenden Infektionskrankheiten (Hundswut, Rotz) zu leiden, verwahrt, bis zur Feststellung der Diagnose beobachtet und eventuell auch getötet.

Die Abdeckereien haben ihre Aufgabe nun derart zu erfüllen, daß dieselben

1. keinerlei erhebliche Verunreinigung von Luft, Wasser und Boden bewirken,
2. daß von ihnen aus keine Weiterverbreitung von Krankheiten erfolgt, sei es solcher, die auf Tiere, sei es solcher, die auf Menschen übertragbar sind,
3. daß (mit steter Berücksichtigung von 1 und 2) eine Verwertung der ihr zufallenden Materialien ermöglicht wird.

1. Die Verunreinigung von Boden, Luft und Wasser sucht man schon dadurch zu beschränken, daß man die Abdeckereien womöglich in größerer Entfernung von menschlichen Wohnorten anlegt und auch bei der Wahl des Platzes noch die Verhältnisse von Luft, Wasser und Boden berücksichtigt. Die Verscharrung der Kadaver hat dort, wo sie platzgreift, so bald als möglich vorgenommen zu werden, sie darf nicht zu oberflächlich erfolgen. Die zum Verscharren der Kadaver zu eröffnenden Gruben sind so tief anzulegen, daß über die hineingeworfenen Kadaver noch eine 2 *m* hohe Erdschicht zu liegen kommt. Auch ist für diese Zwecke ein poröser, für Luft und Wasser durchgängiger Boden zu wählen, der es zuläßt, daß noch eine ziemlich dicke Bodenschicht zwischen Grabessohle und Grundwasser zwischengelagert bleibt und der Raum genug bietet, sowohl mit Rücksicht auf die Größe des Einzelgrabes und die wechselseitige Distanz als auch mit Rücksicht auf eine lange Frist bis zur Wiederbenutzung.

2. Die Gefahr für Weiterverbreitung von Krankheiten durch Abdeckereien, und zwar:

a) Die Übertragung von Infektionskrankheiten (ansteckenden Krankheiten) von Tieren auf Menschen, wobei vorzüglich Rotz, Milzbrand (und auch Hundswut) in Betracht kommen, betrifft wohl vorwiegend die in den Abdeckereien selbst befindlichen Personen und ist durch persönliche Fürsorge bei der Hantierung mit den Kadavern zu vermeiden. Allerdings kann durch getrocknete Felle und Tierhaare Milzbrand, und zwar als Haderkrankheit, auch nach längerer Zeit auf fremde Menschen, Arbeiter übertragen werden, und sollen deshalb Milzbrandkadaver und Felle vollständig vernichtet werden.

b) Um die Weiterverbreitung derartiger Tierkrankheiten auf Tiere und auch auf Menschen zu verhüten, ist in Österreich und Deutschland für Milzbrandkadaver entweder die Zerstörung unter besonderen Vorsichtsmaßregeln auf thermischem oder chemischem Wege oder, wo dies nicht möglich ist, das Verscharren angeordnet, nachdem zuvor die Haut durch Zerschneiden unbrauchbar, außerdem noch das Fleisch durch Begießen mit Jauche, Teer etc. ungenießbar gemacht wurde; dasselbe gilt vom Rotz, von der Hundswut und von der Rinderpest, bei welch letzteren auch noch besondere Maßregeln für den Fall der Verarbeitung auf thermischem oder chemischem Wege vorgeschrieben sind.

Die Kadaver gefallener oder getöteter pockenkranker Schafe sind ähnlich zu beseitigen, die abgenommenen Häute sind zu desinfizieren und dürfen erst in vollkommen getrocknetem Zustand und nach Beendigung der Seuche ausgeführt werden.

Digitized by Google

c) Mittelbar können durch Abdeckereien auch noch parasitäre Krankheiten übertragen werden, indem gewisse Tiere die Parasiten aufnehmen und dann weiter tragen; es gilt dies besonders von den Trichinen, die durch Ratten weiter verschleppt werden. Aus diesem Grunde wird den Abdeckern das Halten der Schweine untersagt; trichinöse Schweine, die auf die Abdeckereien gelangen, sind entweder im ganzen chemisch zu verarbeiten oder auszusieden und die Reste sorgfältig — so daß Tiere nicht hinzu gelangen können — zu vergraben.

3. Für die Verwertung der einen nicht unbedeutenden Wert repräsentierenden Stoffe können nur solche Verfahren gewählt werden, durch welche alle eventuellen Ansteckungsstoffe gründlich vernichtet werden und zu deren Ausführung Manipulationen genügen, bei welchen die bei denselben beschäftigten Arbeiter nicht in höherem Grade der Infektion ausgesetzt werden, als dies sonst der Fall ist.

Es existieren mehrere Verfahren: Ein häufig angewendetes, von TALMON und PAYEN angegebenes, besteht darin, daß das Blut der Tiere gesammelt, die Haut und Hörner entfernt werden und der Rest in einem eisernen Kessel durch $1^1/_2$ Stunden heißen Dämpfen ausgesetzt wird. Das Fleisch ist dann desinfiziert und zu einem Brei umgewandelt, welcher gepreßt und dadurch in platte feste Kuchen umgewandelt wird. Das Blut wird in Kesseln getrocknet, die Häute gelangen in Gerbereien.

Nach dem Verfahren von LÉGUIN wird der zerkleinerte Kadaver getrocknet, in eiserne Retorten gebracht und der trockenen Destillation unterworfen.

Bei dem Verfahren von ROHKRÄMER & SOHN (Erfurt) werden die Tierleichen unter Zusatz von Schwefelsäure zu einem Brei gekocht, wobei das sich oben ansammelnde Fett abgeschöpft und weiter verwendet wird, während der Rückstand getrocknet und als Dungmittel verkauft werden kann.

In neuester Zeit zerstört man die Kadaver im Wasserdampf unter Hochdruck und sind derartige Apparate von RIETSCHEL & HENNEBERG und von V. PODEWIL (München) konstruiert worden. Die letzteren haben den großen Vorzug, daß die Trocknung der Rückstände in dem Desinfektor ohne jede weitere Umladung erfolgen kann.

Die Stoffe, die auf diese Weise gewonnen werden, sind: Leim, Gelatine, Knochenmehl, Fleischdünger, Talg u. dergl. In Fällen, wo es sich um Seuchenkadaver handelt, muß ein Verfahren eingehalten werden, durch das die gewonnenen Produkte die Eignung einbüßen, als Nahrungsmittel für Tiere und Menschen verwertbar zu sein. Die Fette müssen z. B. zersetzt sein, der Talg darf nur in flüssiger Form verkauft werden, die Darstellung von Gelatine als Klärungsmittel darf nicht stattfinden u. dergl. Auch wird, um Mißbräuchen vorzubeugen, den Abdeckern der Verkauf von Fleisch u. dergl., selbst wenn es ausdrücklich als Tierfutter bezeichnet wird, nicht gestattet.

Die für Österreich geltenden Bestimmungen finden sich in dem Tierseuchengesetz vom 29. Februar 1880. In Deutschland sind die wichtigsten diesbezüglichen Vorschriften in den Bestimmungen des Reichsgesetzes über die Rinderpest vom 7. April 1869, ferner in dem Viehseuchengesetz vom 30. Juni 1880 und in den Ausführungsbestimmungen dieser Gesetze vom 21. Mai 1878, bezw. vom 12./24. Februar 1881 enthalten. Außerdem gibt es in den einzelnen Bundesländern Ministerialverordnungen, bezw. Polizeivorschriften, durch welche das Abdeckereiwesen in einer den lokalen Verhältnissen entsprechenden Weise geregelt wird.

(† SOYKA) HAMMERL.

Abdomen (vom lat. abdere entfernen) ist der Unterleib, bei den Insekten der Hinterleib. — Abdominalatmung ist eine Atmung, bei welcher hauptsächlich das Zwerchfell beteiligt ist. — Bei der Abdominalschwangerschaft entwickelt sich die Frucht in der Bauchhöhle statt in der Gebärmutter. — Abdominaltyphus ist eine vorzüglich durch Darmerscheinungen charakterisierte fieberhafte Infektionskrankheit (s. Typhus).

Abduktion (lat.) heißt jede Bewegung, durch welche ein Organ von der Mittellinie entfernt wird.

Abelins Flechtensalbe ist ein Gemisch aus 1 T. Acidum salicylicum, 1 T. Spiritus und 4 T. Adeps suillus. TH.

Abelmoschus, Gattung der Malvaceae, Gruppe der Hibisceae, in wärmeren Gegenden der ganzen Erde verbreitete hohe Kräuter mit ganzen oder gelappten Blättern, einzeln achselständigen Blüten und sehr verlängerten, zugespitzten Kapseln.

1. Von A. moschatus MOENCH (Hibiscus Abelmoschus L.), Bisamstrauch, Argalie, ursprünglich in Ostindien heimisch, jetzt in vielen Tropengegenden kultiviert, kamen die reifen Samen (Bisamkörner, Moschuskörner, Grana moschata, Sem. Alceae moschatae) früher ausschließlich aus Westindien (Martinique). Jetzt werden sie auch aus Ostindien, seltener als Medikament, häufiger für Zwecke der Parfümerie wegen ihres sehr an Moschus erinnernden Geruches eingeführt. Sie sind nierenförmig, 4 *mm* lang, 3 *mm* breit, von graubrauner Farbe, mit zahlreichen helleren Längsstreifen. Der Nabel ist groß, schwärzlich, über ihm die Mikropyle als Wärzchen kenntlich. Die helleren Streifen werden durch reihenweis angeordnete Zellen der zwei ersten Zellenlagen der Samenschale, welche sich etwas stärker verdicken und bedeutend vorwölben, gebildet. Die dazwischen liegenden Zellen der genannten zwei Zellenlagen sind in der Handelsware meist abgestoßen. Im übrigen gleicht der Same in seinem Bau dem anderer Hibisceen (LOHDE, Mitteil. aus d. Gesamtgebiet d. Botanik, II. Bd., 1. Heft). Die Samenschalen enthalten 0·1 bis 0·25% ätherisches Öl, die stark gefalteten Kotyledonen und das unbedeutende Endosperm führen fettes Öl und Eiweißstoffe.

2. Von A. esculentus GUILL. et PEROTT. (H. esculentus L.), in Ostafrika heimisch und in vielen Tropengegenden kultiviert, werden die jungen Früchte unter dem Namen Gombo und Bamia als schleimgebendes Medikament und als Gemüse verwendet. Die Samen sind geruchlos und nicht gestreift. In Frankreich bereitet man aus ihnen eine Paste und einen Sirup (Sirop de Nafé), welche wie die analogen Eibischpräparate benutzt werden. Im Orient dienen sie als Kaffeesurrogat: Gombokaffee. Die Stengel dieser und anderer Arten liefern eine Gespinstfaser, den Gombohanf. HARTWICH.

Abels Petroleumprüfer s. Petroleumprüfung. TH.

Abel-Test. Unter Abel-Test versteht man die Erhitzung einer bestimmten Menge Schießbaumwolle oder rauchlosen Pulvers bei einer bestimmten Temperatur, wobei man beobachtet, nach wie viel Zeit ein mit Jodkalium- oder Jodzinkstärke getränkter Papierstreifen gebläut wird. Man sucht auf diese Weise festzustellen, ob der betreffende Explosivkörper eine für die Aufbewahrung genügende chemische Stabilität besitzt. (S. hierüber auch Zeitschr. f. angew. Chemie, 1898, pag. 1027 ff.) FENDLER.

Aberles Tinctura Coccionellae ammoniata besteht aus je 1 T. Coccionella und Liquor Ammonii caustici und 14 T. Spiritus. Bei Keuchhusten zu fünf Tropfen zu nehmen. TH.

Abernethys Injectio ist eine Emulsion aus 10 T. Balsamum Copaivae, 12½ T. Gummi arabicum und 300 T. Aqua Calcariae. TH.

Aberration (aberrare abweichen), eine Eigentümlichkeit optischer Linsen, vermöge welcher die von einem Punkt ausgehenden Strahlen nach der Brechung durch die Linse nicht mehr in einem Punkt vereinigt werden. Man unterscheidet die sphärische und die chromatische A. Die erstgenannte, welche die Undeutlichkeit der von optischen Instrumenten gelieferten Bilder bewirkt, rührt

von der Kugelgestalt der Begrenzungsflächen der Linsen her. Eine Linse oder ein Linsensystem, welches von der sph. A. frei ist, nennt man aplanatisch. Die Aplanasie wird erreicht zunächst dadurch, daß man die Randstrahlen durch ein Diaphragma abblendet, und da die sph. A. mit der Dicke der Linse zunimmt, so ersetzt man eine konvexe Linse mit großer Krümmung durch zwei Linsen von geringerer Krümmung. Die Aplanasie kann auch dadurch erreicht werden, daß die vordere und hintere Fläche der Konvexlinse verschiedene, aber mathematisch genau berechenbare Krümmungen erhalten. Auf einer solchen Verschiedenheit in den Krümmungen beider Begrenzungsflächen beruht zum Teil der hohe Grad von Aplanasie, welcher der Linse des Auges eigentümlich ist. Die chromatische Aberration, die Ursache der Färbung der Bilder, wird durch die verschiedene Brechbarkeit der verschiedenfarbigen Lichtstrahlen bedingt. — Vergl. Achromatische Linsen.

Pitsch.

Abfallsalz von der Salpeterfabrikation ist das bei der Umsetzung von Chilisalpeter mit Chlorkalium (s. Kaliumnitrat) entstehende Chlornatrium; es enthält noch etwa 1—3% unzersetztes Chlorkalium und geringe Mengen Kaliumnitrat (0·25—0·75%), die sich durch Waschen nicht mehr entfernen lassen (Lunge).

Fendler.

Abfallschwefelsäure ist die bei der Reinigung des Braunkohlenteers und der Mineralöle durch Schwefelsäure resultierende verunreinigte Säure. Über Versuche zur Verwertung derselben s. Zeitschr. f. angew. Chemie, 1898, pag. 525.

Fendler.

Abfallstoffe. Nach einer Zusammenstellung von Blasius (Handbuch der Hygiene) sind unter Abfallstoffe zu rechnen: 1. feste und flüssige Exkremente der Menschen; 2. feste und flüssige Exkremente der Haustiere; 3. Abwässer der Küchen, Waschküchen und Badeanstalten; 4. Abwässer aus gewerblichen Betrieben (Fabriken, Schlachthäusern u. s. w.); 5. Tierkadaver und feste Abgänge aus Fabriken, Schlachthäusern u. s. w.; 6. Hauskehricht; 7. Straßenkehricht; 8. Regenwasser und Schnee von den Dächern der Häuser und den Straßen. Außerdem noch 9. die menschlichen Leichen.

Für eine Stadt mit zirka 100.000 Einwohnern beträgt die Menge der sich ansammelnden Abfallstoffe nach angestellten Berechnungen im Jahre ungefähr

1. an festen und flüssigen Exkrementen der Menschen	36,000.000 *kg*
2. an festen und flüssigen Exkrementen der Haustiere. . . .	12,000.000 „
3. an Haus- und Straßenkehricht und festen gewerblichen Abfällen	40,000.000 „
Summe . .	88,000.000 *kg*

wobei somit die Abwässer (s. d.) aus den Wohnungen, Badeanstalten, Fabriken und die Meteorwässer noch unberücksichtigt geblieben sind.

Diese riesigen Mengen tunlichst rasch und vollständig und dabei trotz Berücksichtigung der hygienischen Forderungen mit möglichst geringen Kosten zu beseitigen, ist für die kommunalen Verwaltungsbehörden namentlich größerer Gemeinden häufig ein schwieriges Problem, dessen glückliche, den lokalen Verhältnissen am besten entsprechende Lösung für die gedeihliche Fortentwicklung einer Stadt von großer Bedeutung ist.

Hammerl.

Abfalltran wird aus den bei der Konservierung von Heringen, Sardellen, Sardinen etc. sich ergebenden Abfällen durch Auskochen und Abschöpfen des Fettes gewonnen. Da die Abfälle meist schon in Fäulnis übergegangen sind, so ist der Abfalltran von brauner Farbe, reagiert sauer, riecht und schmeckt widerlich; er findet daher auch nur gewerbliche Verwendung.

Fendler

Abfassen s. Handverkauf.

Th

Abführbeeren sind Baccae Spinae cervinae.

Abführkorinthen s. Passulae laxativae. TH.

Abführlatwerge von Ferrand. 45 T. Manna, 45 T. Mel depuratum, 10 T. Magnesia usta. Die Manna wird unter gelindem Erwärmen im Honig gelöst, durchgeseiht und die Magnesia zugemischt. FENDLER.

Abführmittel. Als Abführmittel oder abführende Mittel bezeichnet man die die Leibesöffnung befördernden Mittel. Der deutschen Benennung liegt die Vorstellung der Entfernung von Unreinigkeiten aus dem Körper zugrunde, die man bei der Anwendung darmreizender Mittel früher vorwaltend im Auge hatte. Derselben Vorstellung entsprechen auch die aus dem Griechischen und Lateinischen hergeleiteten Bezeichnungen derselben, Cathartica und Purgantia, d. h. Reinigungsmittel.

Die als Abführmittel benutzten Medikamente zerfallen nach den zur Erzielung ihrer Wirkung notwendigen Mengen in mehrere Abteilungen, denen besondere Namen beigelegt sind. So nennt man Eccoprotica (κόπρος, Koth), den Kot herausbefördernde Mittel, oder Lenitiva, milde Abführmittel, auch wohl Laxantia, weichen Stuhl machende Mittel, Stoffe, welche (wie Honig, Sirup, Manna, Pulpa Cassiae, Pruni, Caricae, Schwefel, Magnesia, fette Öle und Rizinusöl) in Mengen von einigen Dekagramm raschere und wenig verflüssigte Stuhlentleerungen machen. Den Gegensatz dazu bilden die sogenannten Drastica (von δράω wirke), drastische Abführmittel, welche schon zu einigen Dezigramm (wie Kalomel, Jalape, Scammonium, Gratiola, Colocynthis, Bryonia, Gutti) oder selbst Zentigramm (wie Oleum Crotonis) und Milligramm (wie Elaterin) stark verflüssigte, wässerige Stühle produzieren. In der Mitte zwischen beiden stehen die einfachen Abführmittel, Purgantia simplicia (Rheum, Senna, Cortex Frangulae, Cascara sagrada, Baccae Spinae cervinae und Aloë) und die salinischen Abführmittel, Purgantia salina (wie Natrium- und Magnesiumsulfat, Kalium tartaricum und bitartaricum, Tartarus natronatus, Magnesium citricum u. a. m.). Eine völlig scharfe Abgrenzung in Lenitiva, Purgantia simplicia und Drastica ist nicht gegeben; vielmehr bilden Rizinusöl und Rheum Mittelglieder zwischen den beiden erstgenannten und Aloë den Übergang von den einfachen Abführmitteln zu den Drasticis.

Die Hauptwirkung der Cathartica ist Erregung der Darmbewegung, zumal auch der trägen Bewegung des Dickdarms, wozu noch Verflüssigung des Darminhaltes hinzu kommt. Die Wirkung der meisten Abführmittel tritt nur bei Einführung in den Darmkanal ein; die salinischen Purgantien führen bei Einführung unter die Haut oder in das Blut in der Regel Verstopfung herbei; nur einzelne Drastica entfalten ihre Wirkung auch bei Einbringung unter die Haut.

Man gebraucht die Cathartica teils zur Entfernung zurückgehaltener Kotmassen oder anderer Schädlichkeiten (unverdauter Speisen, Eingeweidewürmer, Gifte), teils bei trägem Stuhl und sogenannter habitueller Obstruktion, außerdem kurmäßig zur Erzielung von Stoffwechselveränderungen bei Fettsucht oder Gicht. Einzelnen (wie Aloë, Rhabarber, Kalomel, Podophyllum), die man auch Cathartica cholagoga nennt, schreibt man erregende Wirkung auf die Gallensekretion zu, anderen, den sogenannten Cathartica hydragoga (Kaliumtartrat, Koloquinthen, Gutti), besondere Aktion auf die Nierentätigkeit und therapeutische Wirkung bei Wassersucht und wässerigen Ergüssen (pleuritischen Exsudaten u. s. w.), die übrigens auch durch andere Cathartica zur Aufsaugung gebracht werden können.

Große Vorsicht erfordern Drastica, da dieselben in größeren Dosen heftige Entzündung in den Darmhäuten bedingen, wobei auch die benachbarten Organe in gleicher Weise afficiert werden, namentlich die Gebärmutter, wodurch bei Schwangerschaft Abortus und selbst Tod erfolgen kann. Starke Abführmittel können übrigens auch bei alten Leuten und schwächlichen Personen intensiven

Kollaps herbeiführen. Auch der habituelle Gebrauch drastischer Mittel in kleineren Dosen hat mitunter starke Reizung und selbst Geschwürsbildung in den Eingeweiden zur Folge. († Th. Husemann) J. Moeller.

Präparate: Abführbiskuits, -Brötchen, Panis laxans. H. Hagen gibt hierzu folgende Vorschriften: 1. Auf ein Biskuit tropft man 14 Tropfen Tinct. Resinae Jalapae (= 0·05 Jalapenharz) und läßt den Weingeist abdunsten. 2. Auf ein Biskuit tropft man 0·5 einer Lösung von 2·0 Scammonium in 8·0 Alkohol und läßt den Weingeist abdunsten; das Biskuit enthält 0·1 Scammonium. 3. Succi Rhamni catharticae inspissati, Pulv. Sacchari albi aa. 200·0, Pulv. tuberum Jalapae 10·0, Pulv. aromatici 5·0, Glycerini 9·5. Misce, ut fiat massa, ex qua trochisci vel placentae 200 formentur. — Die Tamarinden-Konserve (vergl. diese) in ihren verschiedenen Formen dürfte ebenfalls hierher zu rechnen sein.

Abführende Brausepulver s. Pulvis aërophorus laxans.

In vielen Gegenden wird als abführendes Brausepulver Magnesium citricum effervescens (vergl. dieses) gegeben.

Abführlatwerge, Abführmus s. Electuarium e Senna.

Abführlimonade. 50 T. Natrium sulfuricum werden in 500 T. Aqua fontana gelöst und dieser Lösung 15 T. Succus Citri rec. expr. und 100 T. Saccharum hinzugefügt. Angenehmer im Geschmack und gleich wirksam ist die mousierende Abführlimonade (Limonade gazeuse purgative); es gibt hierzu sehr viele Vorschriften, eine recht gute ist die folgende: 150 T. Zitronensäure löst man in 3000 T. heißen Wassers, gibt in die Lösung 45 T. gebrannte Magnesia, läßt abkühlen, filtriert und fügt 450 T. Zuckersirup und 6 Tropfen des besten mit Zucker abgeriebenen Zitronenöls hinzu. Man verteilt das Ganze in 9 starke Flaschen, gibt in jede Flasche $1^1/_2$ T. Zitronensäure mit $2^1/_2$ T. Natriumbikarbonat, verkorkt schnell und fest und mischt, indem man die Flaschen nach einiger Zeit langsam und vorsichtig dreht. — Vergl. auch Limonade.

Abführpillen. Die große Anzahl der in den verschiedenen Gegenden Deutschlands und Österreichs gebräuchlichen Abführpillen, wie Augustiner-Pillen, Bernhardsche Pillen, Elisabeth-Pillen, Frankfurter Pillen, Jesuiten-Pillen, Langersche Pillen, Morisons Pillen, Petersche Pillen, Schweizer Pillen, Stahlsche Pillen, Staahlsche Pillen, Tittmannsche Pillen, Wernersche Pillen etc. etc. suche man unter dem Eigennamen dieser Pillen. S. auch Pilulae laxantes.

Abführpulver. Für Kinder ist als Abführpulver ein Gemisch aus 5 T. Calomel, 15 T. Pulvis tuber. Jalapae, 20 T. Conchae praepar., 10 T. Saccharum und 1 T. Pulvis rad. Liquiritiae in Anwendung; Dosis von 0·5 *g* bis 2·5 *g* je nach dem Alter der Kinder. Für Erwachsene ein Gemisch aus 20 T. Pulvis tuber. Jalapae, 5 T. Conchae praepar. und 1 T. Calomel; Dosis 2—$2^1/_2$ *g*. Oder 0·2 *g* Calomel, je 1·2 *g* Pulvis tuber. Jalapae und Saccharum pro dosi. Milde Abführpulver sind ferner Pulvis Liquiritiae compositus und Pulvis Magnesiae cum Rheo (s. dort).

Abführsaft. Kleinen Kindern gibt man die Abführmittel gern in Form eines Saftes, es empfiehlt sich dazu Sirupus Mannae, Sirupus Rhei, Sirupus Sennae cum Manna, auch Sirupus Rhamni catharticae.

Abführsalz. Die gebräuchlichsten Abführsalze sind Magnesium sulfuricum und Natrium sulfuricum, sowie die verschiedenen Brunnensalze, in erster Linie das Karlshader Salz (vergl. dieses).

Abführtee. Es gibt zwar eine große Anzahl einfacher Drogen aus dem Pflanzenreiche, insbesondere Kräuter, Blätter und Wurzeln, die eine abführende Wirkung besitzen, im täglichen Leben bezeichnet man aber ein Gemisch derselben als Abführtee. Von den vielen abführenden und blutreinigenden Tees, wie Gasteiner, Hamburger, Marienbader, Schrammscher Tee (vergl. diese), hat der Saint Germain-Tee in etwas veränderter Zusammensetzung als Species laxantes Aufnahme in die Pharmakopöen gefunden. — S. Species laxantes St. Germain.

Abführtropfen. Für Kinder finden Tinctura Rhei aquosa und Tinctura Rhei vinosa Anwendung, für Erwachsene Elixirium ad longam vitam (Tinctura Aloës composita).

Th.

Abführpastillen, Pastilli purgantes, Trochisci purgantes, blutreinigende Pastillen.

I. 5 *g* Resina Jalap. pulv., 10 *g* Fol. Sennae pulv., 10 *g* Rad. Rhei pulv., 2 *g* Tragacantha pulv., 70·0 *g* Sacchar. alb. pulv., Pulpa Tamarind. depur. qu. s. geben 100 Pastillen.

II. Morsuli Rosarum purgantes, Purgierzucker. 25 *g* Tubera Jalapae, 15 *g* Flor. Rosae pulv., 2 *g* Lignum Santali pulv., 1·0 *g* Tragacanth. pulv., 57·0 *g* Sacchar. alb. pulv., Aqua Rosae, Glycerin āā qu. s. geben 100 Pastillen.

III. Angenküchelchen (Ph. Sax.). 5 *g* Kalomel, 10 *g* Tubera Jalapae pulv., 3 *g* Cornu Cervi pulv., 2 *g* Resina Scammonii pulv., 2 *g* Cort. Cinnamomi pulv.,

78·0 *g* Sacchar. pulv., 5 Tropfen Ol. Cinnamomi, Mucilago Tragacanth. qu. s. geben 100 Pastillen.

IV. Pastilli seu Trochisci laxantes, Laxierbrötchen. 1·0 *g* Resina Jalapae pulv., 2·0 *g* Resina Scammonii pulv., 5 *g* Pulvis aromaticus, 10 *g* Rad. Rhei pulv., 20·0 *g* Pasta Cacao, 60·0 *g* Sacchar. alb. pulv., 2·0 *g* Tragacanth. pulv., 6·0 *g* Glycerin, Aqua qu. s. Man formt 100 Pastillen, welche je 0·02 *g* Resina Scammonii enthalten. Kleine Kinder nehmen 1, größere 1—2 Stück. (HAGERS Handb. d. pharm. Praxis.) FENDLER.

Abführpillen, Pfarrer Kneippsche. 4·0 T. Extract. Aloes, 4·0 T. Rad. Rhei, 1·0 T. Extract. Rhei, 1 T. Sapo medicatus, 0·3 T. Fructus Juniperi, 0·3 T. Semen Foeni graeci, 0·3 T. Radix Ebuli, 0·3 T. Fruct. Foeniculi. M. fiant pilul. Nr. 60. FENDLER.

Abführpillen von Kleewein bestehen aus Sagradaextrakt, Rhabarberextrakt, Podophyllin und Belladonnaextrakt; sie sind überzuckert und versilbert. FENDLER.

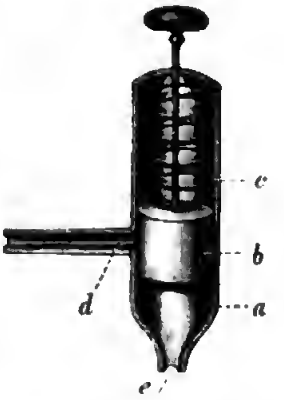
Abführpulver (ad usum pauperum). 8 *g* Tubera Jalapae, 8 *g* Tartarus depuratus, 8 *g* Elaeosaccharum foeniculi werden gemischt und in 6 Pulver geteilt. FENDLER.

Abführtrank für Kinder, Potio purgans. 20 T. Manna electa, 60 T. Aqua fervida, 20 T. Sirupus Aurantii florum. FENDLER.

Abfüllvorrichtungen. Zum Abfüllen von Flüssigkeiten bedient man sich einer großen Anzahl von Vorrichtungen, welche sich indes im wesentlichen auf zwei einfache Instrumente, die Krahnen oder Hähne und die Heber, zurückführen lassen.

Krahnen oder Hähne. In ihrer einfachsten Form sind sie so allgemein bekannt, daß sie näherer Beschreibung nicht bedürfen. Sie werden meist aus Holz, aber auch aus Metall, namentlich Messing hergestellt. In diesem Falle ist es zweckmäßig, die Krahnen auch noch zu verzinnen. Krahnen kommen besonders dann zur Verwendung, wenn in Fässern lagernde Flüssigkeiten, wie Wein, Bier, Essig, Öl, in der Ruhelage etwa suspendierte, trübende Bestandteile absetzen und dann entweder auf einmal oder mit Unterbrechungen möglichst blank abgefüllt werden sollen. Zu diesem Zwecke schlägt man die Krahnen tunlichst bald in die lagernden Fässer ein, damit die Flüssigkeiten Zeit zum Absetzen haben. Beim Abfüllen von Flüssigkeiten, welche wie Wein, Bier, durch Zutritt von Mikroorganismen verderben können, muß man die Krahnen vor dem Einschlagen durch Kochen in Wasser sterilisieren. Hölzerne Krahnen, welche durch Eintrocknen geschwunden sind und alsdann lecken würden, werden durch dieses Kochen in Wasser gewöhnlich auch wieder dicht.

Fig. 7.



Die Krahnen haben den Vorzug, daß sie, einmal eingeschlagen, stets fertig zum Gebrauche sind. Ein Übelstand derselben aber liegt darin, daß sie aus Unachtsamkeit unter Umständen nur unvollständig geschlossen werden, so daß unbeabsichtigt größere Flüssigkeitsmengen auslaufen können und materielle Verluste entstehen. Es ist deshalb für größere Lagerfässer ein selbst schließender Hahn zu empfehlen. Den ersten derartigen Hahn hat, soweit uns bekannt ist, der Apotheker RENCKHOFF (später in Illingen) etwa um 1876 herum konstruiert. Wie aus Fig. 7 ersichtlich, bewegt sich im Zylinder *a* ein Kolben *b*, welcher durch die Spirale *c* in eine solche Lage gebracht wird, daß er das Zuflußrohr *d* verschließt.

Zieht man den Kolben *b* nach oben, so wird die Zuflußöffnung frei, die Flüssigkeit fließt also jetzt ab. Sobald der Kolben sich selbst überlassen bleibt, drückt ihn die Spirale *c* wieder in die ursprüngliche Lage hinab, in welcher er den Zufluß absperrt.

Diese einfache Vorrichtung ist seitdem vielfach variiert worden und solche automatisch schließende Hähne werden gegenwärtig in recht eleganter Ausstattung in vielen Gewerbebetrieben benutzt. Fig. 8 zeigt den Durchschnitt eines solchen modernen Hahnes: *a* ist eine Schraube, mittels deren der Hahn in die zugehörige Gefäßöffnung eingeschraubt wird. Die Flüssigkeit dringt aus dem Vorratsgefäß in die Kammer *c* ein. Der Abflußhahn *d d* ist aus einem Stück hergestellt und nach *c* hin vollständig geschlossen. Durch die Spirale *g* wird der Abflußhahn gegen die Kautschukplatte *e* gedrückt und dadurch werden die Öffnungen, welche nach *e* hin liegen, geschlossen. *f* ist eine Überfangschraube, welche der Kautschukplatte Halt gibt. Hält man *d* in den Hals einer Flasche und drückt mit letzterer den Ausflußhahn *d* nach der Richtung von *a* und *b*, so werden

Fig. 8.

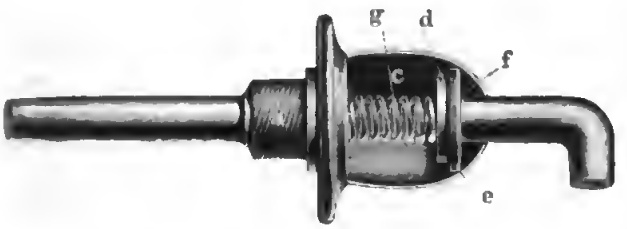


Fig. 9.

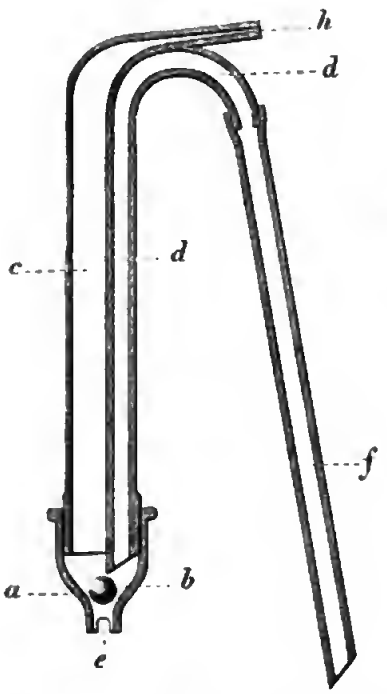


Fig. 10.

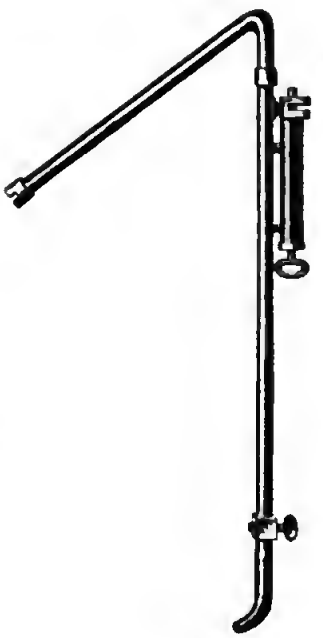
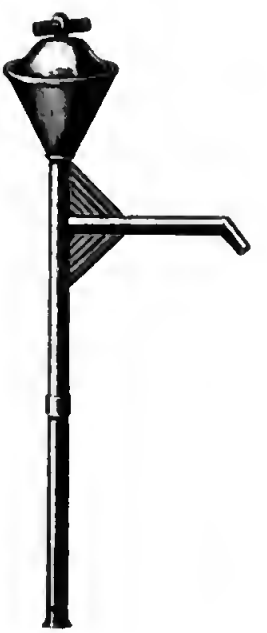


Fig. 11.



die gegen die Kautschukplatte *e* liegenden Öffnungen frei und die Flüssigkeit fließt durch *d* aus. Sobald dieser Druck aufhört, wird *d* durch die Spirale wieder gegen die Kautschukplatte gedrückt, das Ausfließen hört auf.

Diese Vorrichtung ist namentlich zum Ausschank von Likören u. dgl. beliebt. Von hochprozentigem Alkohol, ferner von Ölen würde die Kautschukplatte schließlich erweicht werden.

Heber dienen namentlich für gelegentlichen, auch mehr vorübergehenden Gebrauch, um Flüssigkeiten aus Gefäßen, die keine (oder keine genügend große) Öffnung zum Einschlagen eines Krahnen haben (Flaschen, Ballons), abzufüllen.

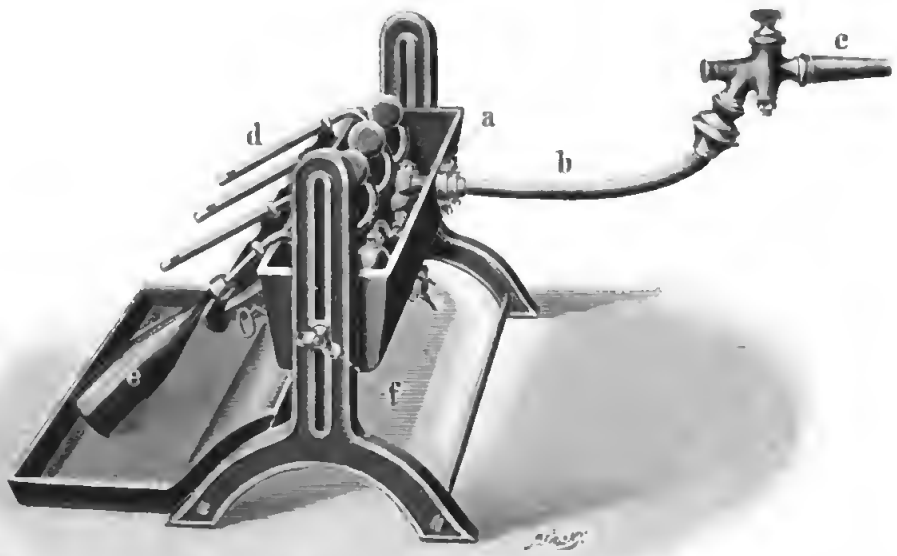
Und zwar wählt man Heber besonders dann, wenn die Operation des Abfüllens sich auf einmal ohne jede Unterbrechung oder mit nur wenig Unterbrechungen abspielt.

Der einfachste Heber ist ein Gummischlauch. Dieser wird sehr häufig zum Abziehen von Wein, Bier u. dgl. aus einem Gebinde in andere Gefäße verwendet. Es empfiehlt sich, für diesen Zweck schwarzen, sogenannten Patentgummischlauch zu wählen und diesen durch Spülen mit Wasser vorher von riechenden und schmeckenden Bestandteilen zu befreien. Will man das wenig appetitliche Ansaugen mit dem Munde vermeiden, so füllt man den als Heber dienenden Schlauch mit der Flüssigkeit, welche durch Steckheber entnommen ist, und steckt das eine Ende des gefüllten Schlauches in die abzuziehende Flüssigkeit.

Für Arbeiten im kleineren Maßstabe bedient man sich gläserner Heber.

Sehr praktisch ist ein von BODE und WIMPP konstruierter Heber, der auf Anblasen eingerichtet ist, so daß man nicht Gefahr läuft, von der Flüssigkeit in den Mund zu bekommen, Fig. 9. Der kürzere Schenkel *d* ist von einer weiteren Röhre *c* umgeben, welche oben in das Mundstück *h* endigt, am unteren Ende den

Fig. 12.



Ansatz *a* mit dem Kugelventil *be* trägt. Taucht man den Apparat in die abzuziehende Flüssigkeit, so hebt sich das Ventil und die Schenkel *c* und *d* füllen sich gleichmäßig bis zum Niveau der abzuziehenden Flüssigkeit. Bläst man jetzt durch das Mundstück *h* Luft ein, so wird das Ventil *be* geschlossen, die Flüssigkeit nach *df* getrieben, der Heber tritt in Wirkung und man verschließt nun die Blasenöffnung mit dem Finger oder irgend einem Verschlußmittel. Will man das Abhebern unterbrechen, so bläst man etwas anhaltender durch das Mundstück *h* Luft ein, worauf das Ventil *be* sich schließt. Soll der Heber alsdann wieder funktionieren, so ist es nur nötig, ganz kurze Zeit in *h* zu blasen und das Ablaufen findet wiederum statt. Diese Instrumente werden aus Glas, Metall, Hartgummi, Ton etc. hergestellt und sind namentlich für ätzende Flüssigkeiten im Gebrauch.

Für das sich oft wiederholende Abfüllen größerer Flüssigkeitsmengen bedient man sich der Heberpumpen, d. h. Heber, deren längerer Schenkel mit einer Pumpe versehen ist, welche das Aufsaugen der abzuziehenden Flüssigkeit besorgt. Die umstehende Fig. 10 bedarf keiner weiteren Erläuterung.

Für das Abfüllen von Spiritus, Petroleum und ähnlichen Flüssigkeiten sind ferner sehr vielfach im Gebrauch einfache Pumpen aus Weißblech oder Kupfer, deren Gebrauch ebenfalls ohneweiters verständlich ist (Fig. 10 und 11).

Abfüllvorrichtungen für Flaschen. Um große Mengen von Flaschen rasch und ohne Substanzverlust abzufüllen, hat man Abfüllvorrichtungen mit automatischem Zufluß und Selbstregulierung des Abflusses konstruiert, die außerordentlich leistungsfähig sind und namentlich zum Abfüllen von Bier, Wein und Mineralwasser verwendet werden. Fig. 12 zeigt eine solche Vorrichtung.

Das Bassin *a* steht durch den Schlauch *b* in Zusammenhang mit dem etwas höheren Vorratsgefäße *c* (Faß), das hier durch einen Hahn angedeutet ist. Dieser Hahn bleibt während der ganzen Abfüllarbeit offen, denn sobald das Bassin *a* bis zu einer gewissen Höhe gefüllt ist, tritt ein Schwimmerventil in Tätigkeit, welches den weiteren Zufluß absperrt. Aus dem Kasten *a* führen eine Anzahl Heber, deren jeder durch ein kugelförmiges Gegengewicht so ausbalanziert ist, daß er für gewöhnlich in der bei *d* angegebenen Lage in die Höhe gerichtet ist. In dieser Lage ist der Heber durch ein Gelenkventil verschlossen. Legt man, wie bei *e* angegeben ist, eine Flasche an den Heber, so erhält durch das vorhandene Gelenk das Heberende eine Neigung nach unten. Hierdurch wird das Abschlußventil geöffnet und der Heber funktioniert. Sobald die Flasche unter dem Heber weggenommen wird, schnellt das Heberende wieder in die Lage von *d* und der Heber hört auf zu funktionieren. Der Arbeiter hat also nichts anderes zu tun, als die leeren Flaschen unter den Heber zu setzen und sie wegzunehmen, sobald sie gefüllt sind. Durch die Schraube *f* kann die Abfüllvorrichtung auf alle gebräuchlichen Größen von Flaschen eingestellt werden.

Wer eine Abfüllvorrichtung für technische Zwecke braucht, wird gut tun, eine solche in den Geschäften aufzusuchen, welche Bedarfsartikel für Bierbrauereien etc. führen. Hier findet er stets die neuesten und für den praktischen Gebrauch erprobten Vorrichtungen. B. Fischer.

Abgießen, Abhebern s. Absetzen, sowie Abfüllvorrichtungen. Th.

Abieninsäure ist eine zu 8–10% im Terpentin von Abies pectinata vorkommende amorphe Säure der Zusammensetzung $C_{13}H_{20}O_2$. Beckstroem.

Abies, von Jussieu aufgestellte Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Coniferae. Sie ist charakterisiert durch wintergrüne, zerstreut oder zweizeilig angeordnete, kurze, einzelne, flache Nadeln und durch aufrechte Zapfen mit abfallenden Schuppen.

Von einigen in Nord-Amerika verbreiteten Arten (Abies balsamea (L.) Mill., Abies Fraseri Pursh, Abies canadensis Michaux) stammt der Kanadabalsam; unsere Weißtanne (Abies pectinata DC.) liefert den Straßburger Terpentin, aber nicht, wie häufig irrtümlich angegeben ist, die Bourgeons de Sapin des Cod. méd., welche vielmehr gleich unseren Gemmae Pini von Pinus silvestris L. zu sammeln sind. Vergl. auch Terebinthina.

Abiesgerbsäure, $C_{13}H_{12}O_6$, ist nach Rochleder identisch mit dem Gerbstoff der Roßkastanie. Rochleder gewann dieselbe aus den Nadeln von Abies pectinata durch Fällen des wässerigen Extraktes mit Bleizucker, Ausziehen des Niederschlages mit Essigsäure, Wiederfällen der durch Ammoniak neutralisierten Lösung mit Bleiessig und Zerlegen dieses Niederschlages mit Schwefelwasserstoff. (Chem. Zentralbl., 1869, aus Wiener Sitzungsber. M.-n. Kl. LVIII.) Fendler.

Abietin. 1. Der Name Abietin wurde ursprünglich von Caillot einem Harze beigelegt, das er aus dem Terpentin von Abies Picea und Abies balsamea erhielt. (Annal. d. Chem. u. Pharm., 1898, 364.)

2. Abietin wurde von Hartig und Kubel das im Kambialsaft der Nadelhölzer vorkommende Glykosid genannt, welches Kubel später in Coniferin (s. d.) umtaufte. (Journ. f. prakt. Chemie, 97, 243.)

3. Abietin, $C_{53}H_{76}O_8$, wurde auch die als Abietinsäureglycerid aufzufassende Verbindung genannt, welche sich aus einer mit Glycerin vermischten alkoholischen Lösung der Säure nach etwa 14 Tagen als kristallinische Masse absetzt und durch Waschen mit Wasser völlig weiß wird; sie schmilzt bei 125°, löst sich in Alkohol und Äther, läßt sich aber nicht umkristallisieren.

Die Bezeichnung Abietin ist nicht zu verwechseln mit Abieten. Dieser Name kommt verschiedenen Kohlenwasserstoffen der Zusammensetzung $C_{44}H_{50}$, $C_{44}H_{52}$ etc. zu. FENDLER.

Abietineae, Gruppe der Familie Pinaceae aus der Klasse Coniferae. Bäume, seltener Sträucher mit schraubig angeordneten nadelförmigen Blättern. Die Fruchtblätter sind in Deck- und Fruchtschuppe gegliedert. An der Fruchtschuppe, welche zumeist größer als die Deckschuppe ist, sitzen seitlich zwei Samenknospen. Die Abietineae sind in den gemäßigten Klimaten verbreitet, sie umfassen die Gattungen: Pinus, Cedrus, Larix, Pseudolarix, Picea, Tsuga und Abies. KRASSER.

Abietinolsäure kommt als amorphe α- und β-Abietinolsäure von der Zusammensetzung $C_{16}H_{24}O_2$ zu 46—50% im Terpentin von Abies pectinata vor. BECKSTROEM.

Abietinsäure (Abietsäure, früher auch Sylvinsäure genannt), $C_{19}H_{28}O_2$ (nach MACH); nach PERRENOUD: $C_{40}H_{54}O_4$; nach LIEBERMANN identisch mit Pimarsäure, $C_{20}H_{32}O_2$; nach MALY: $C_{44}H_{64}O_5$, in den Harzen der Abietineen, als Anhydrid besonders im Kolophonium (s. d.) enthalten. FENDLER.

Abietit. So benannte F. ROCHLEDER eine von ihm in den Nadeln von Abies pectinata gefundene Zuckerart, welche in ihrem Äußeren viel Ähnlichkeit mit Mannit hat, von demselben sich aber sowohl in den Löslichkeitsverhältnissen, als auch in der Zusammensetzung ($C_3H_8O_3$) wesentlich unterscheidet. FENDLER.

Abietolsäure, $C_{20}H_{28}O_2$, ist zu 1·5—2% im Terpentin von Abies pectinata enthalten. Farblose, bei 145° schmelzende Blättchen. BECKSTROEM.

Abimpfung s. Bakterienkultur.

Abiogenese (aus ἀ privativum, βίος das Leben und γένεσις die Entstehung) heißt die Lehre von der Entstehung der Organismen ohne lebende Keime (generatio aequivoca) im Gegensatz zur Epigenese, welche Organismen nur aus bereits vorhandenen Keimen entstehen läßt.

Abklatschpräparate s. Bakteriologische Untersuchungsmethoden.

Abknistern nennt man das Austrocknen bei höherer Temperatur von solchen Salzen, welche, ohne Kristallwasser zu enthalten, in ihren Kristallen Mutterlauge einschließen (z. B. Kochsalz, Bromkalium u. dergl.). Das Wasser, in Dampf verwandelt, sprengt dabei unter Explosion die einhüllende Salzmasse, Teile der letzteren umherwerfend. Im allgemeinen ist davon abzuraten, Salze „abzuknistern", wenn sie wertvoll sind oder für quantitative Bestimmungen gewogen werden sollen. Man trocknet sie dann besser bei 100° nach vorhergehendem Zerreiben oder auch in dünnen Schichten. E. MYLIUS.

Abkühlen, Abkühlung. Das kunstgerechte Abkühlen bildet einen Bestandteil einer nicht unbedeutenden Anzahl von pharmazeutischen Verrichtungen und wird bei Gelegenheit der Besprechung letzterer besondere Erwähnung finden. Zur Abkühlung unter Lufttemperatur bedient man sich entweder des Eises (s. Eisschränke) oder, wo es sich um sehr niedere Wärmegrade handelt, der Kältemischungen (s. d.). Auf Lufttemperatur oder dieser naheliegende Temperaturen kühlt man durch be-

wegte Luft oder durch Wasser, wie dies bei den verschiedenen Verrichtungen ausgeführt werden wird. Die Schnelligkeit, mit welcher das Abkühlen erfolgt, ist zuweilen von wesentlichem Einfluß auf das Gelingen der Operationen. So darf namentlich das Abkühlen erhitzter fester Gegenstände nicht zu schnell erfolgen, wenn man deren Zerspringen vermeiden will, zumal wenn sie schlechte Wärmeleiter sind, während man sie anderseits durch rasches Abkühlen (Abschrecken) in einen spröden Zustand überführen kann, um ihr Pulvern zu erleichtern. Deshalb wird Glas, Eisen, Nickel, wenn man sie zerstoßen will, glühend in kaltes Wasser geworfen, wodurch sie spröde werden. Dagegen darf man in erhitzte Glasgefäße, auch wenn sie heiße Flüssigkeit enthalten, keine kalte Flüssigkeit gießen, sie auch nicht zum Abkühlen auf eine kalte, die Wärme stark leitende Unterlage setzen. Soeben geblasene, gebogene Glasgeräte läßt man unter stetem Drehen in einer Leuchtflamme so lange abkühlen, bis sich Ruß auf ihnen niederschlägt, ehe man sie bei Lufttemperatur weiter erkalten läßt. E. Mylius.

Abkürzungen (Abbreviaturen). Die in der praktischen und wissenschaftlichen Pharmazie gebräuchlichen Abkürzungen teilt man zweckmäßig ein in eigentliche Abkürzungen, das sind Abkürzungen eines Wortes oder einer Silbe auf einen oder einige Buchstaben, und in stellvertretende Zeichen: Abkürzungszeichen. So ist z. B. Aq. die Abkürzung, ▽ aber das Zeichen für Aqua, und Spir. ist die Abkürzung, Ω aber das Zeichen für Spiritus. Diejenigen Abkürzungen, die man für die Grundstoffe oder Elemente gebraucht, würden, insofern man für einen Grundstoff den ersten Buchstaben oder zwei seines lateinischen Namens gewählt hat, z. B. für Phosphor P und für Blei (Plumbum) Pb, auch den eigentlichen Abkürzungen beizuzählen sein; P und Pb bedeuten aber nicht nur den Grundstoff Phosphor, resp. Blei, sie bezeichnen auch stets eine bestimmte Menge, ein Atom dieser Grundstoffe; Abkürzungen solcher Art hat man in der Chemie den Namen „Symbole“ (s. d.) gegeben.

Die Bedeutung der in der Pharmazie, Chemie, Botanik etc. gebräuchlichen Abkürzungen sowohl wie die der Symbole werden jedesmal unter den betreffenden Buchstaben des Textes in diesem Werke näher erläutert werden, eine Zusammenstellung der Zeichen dagegen folgt weiter unten. Im allgemeinen ist zum Gebrauche der Abkürzungen zu bemerken, daß man sich ihrer immer nur mit Vorsicht bedienen soll. Niemals darf ein Wort so abgekürzt werden, daß Mißverständnisse entstehen können; man soll deshalb nicht Sp. schreiben, wo es zweifelhaft sein kann, ob Spiritus oder Species gemeint ist, auch nicht Ac., was Acetum und Acidum, nicht Kal. chlor., was Kalium chloratum und Kalium chloricum bedeuten kann; man soll ferner ähnlich klingende Worte, wie Cinchonin und Cinchonidin oder Chinidin und Chinioidin möglichst niemals kürzen; man soll endlich in allen Fällen, wo Abkürzungen offiziell eingeführt sind, wie bei Maß und Gewicht, auch ausschließlich diese und nicht willkürlich gewählte Abkürzungen gebrauchen. Es ist falsch, für Gramm die Abkürzung gr statt g zu gebrauchen oder für Kubikzentimeter CC oder C. C. statt ccm. Tatsächlich bedient sich der Pharmazeut selbst weniger der Abkürzungen, außer den allgemein üblichen, wie Aq., Extr., Sir., Tinct.; er kommt dagegen viel öfter in die Lage, die Bedeutung der von anderer Seite gemachten Abkürzungen verstehen zu müssen, und seine ganze Aufmerksamkeit erfordert oftmals ein Rezept, weil die auf diesem gebrauchten Abkürzungen meist nur im Zusammenhange verständlich sind, abgesehen davon, daß der Arzt nicht immer gut leserlich und deutlich schreibt.

Der Gebrauch der Zeichen hat in neuerer Zeit bedeutend abgenommen, aber in älteren chemischen und medizinisch-pharmazeutischen Werken finden sich deren noch eine sehr große Anzahl, und ist es für den Pharmazeuten immerhin nützlich, dieselben zu kennen. Sie entstammen zumeist den Zeiten der Alchimie, und da die Alchimie fast immer mit der Ausübung der Medizin Hand in Hand ging, so wird es erklärlich, daß die Benennungen der von Alchimisten dargestellten medi-

zinisch-chemischen Präparate, von denen heute noch viele sehr hochgeschätzt werden, mit allerhand alchimistischem Spuk umkleidet wurden. Die Alchimisten entlehnten mit Vorliebe ihre Zeichen den astronomischen Zeichen; für die Metalle insbesondere wählten sie die Zeichen der Sonne, des Mondes und der Planeten; mit den Zeichen gaben sie aber den Metallen auch zugleich den Namen des betreffenden Gestirnes und von den in dieser Weise entstandenen Bezeichnungen haben sich bis in die neueste Zeit einige erhalten, z. B. Mars für Eisen, Mercurius für Quecksilber, Saturnus für Blei. — Von den nachstehend unter *a)* aufgeführten Zeichen sind, wie schon erwähnt, viele nicht mehr gebräuchlich und finden sich nur noch in älteren chemisch-pharmazeutischen Werken; unter *b)* folgen die alten Medizinalgewichtszeichen und die auf Rezepten öfter vorkommenden Zeichen; unter *c)* die in Floren und anderen botanischen Werken gebrauchten Zeichen. Von denjenigen Zeichen, die seit BERZELIUS' Zeiten in mannigfachster Weise vorgeschlagen (oft aber auch alsbald wieder vergessen) worden sind, um bestimmte chemische Verbindungen zu bezeichnen, wie z. B. ein oder mehrere Punkte über den mit O verbundenen Körper, um die Oxydationsstufe anzugeben ($\dot{K}$, $\dot{N}$, $\ddot{N}$, N u. s. w.), oder ein Komma zur Bezeichnung der Äquivalente des Schwefels ($\acute{H}$, $\overset{''}{C}$, $\acute{K}$ u. s. w.), oder ein Kreuz, um ein Alkaloid, und ein Längsstrich, um eine organische Säure zu bezeichnen ($\overset{+}{M}$ = Morphin, A = Essigsäure) — wird in diesem Werke unter „Chemie" näher die Rede sein, zum kleinen Teil finden sie sich auch im Text. Die von den Homöopathen beim Verschreiben von Rezepten gebrauchten Zeichen werden unter Homöopathie näher besprochen werden.

a)

▽ bedeutet Aqua.
▽F „ Aqua fontana.
▽P „ Aqua pluvialis.
⊙ (Zeichen der Sonne) bedeutet Aurum.
☽ (Zeichen des Mondes) „ Argentum.
≈ bedeutet Camphora.
XX „ Cristalli.
♀ (Zeichen der Venus) bedeutet Cuprum.
♌ bedeutet destillatus.
♂ (Zeichen des Mars) bedeutet Ferrum.
☠ oder ††† bedeutet Gift.
☿ (Zeichen des Merkur) bedeutet Hydrargyrum.
⦶ bedeutet Nitrum.
♁ „ Phosphorus.
♄ (Zeichen des Saturn) bedeutet Plumbum.
⩧ bedeutet praecipitatus.
♁ „ Pulvis.
ff „ Saccharum.
+ „ Säure (z. B. + Nitri = Acid. nitric.)
⊖ „ Sal.
S oder Ω bedeutet Spiritus.
SR bedeutet Spir. Vini rectificatus.
SRSS „ „ „ rectificatissimus.
♃ (Zeichen des Jupiter) bedeutet Stannum [Cinis Jovis].
♁ (Zeichen der Erde) bedeutet Stibium.
⧖ bedeutet Stunde.
♎ „ sublimatus.
♁ bedeutet Sulfur.
♀ „ Tartarus.
⊕ „ Vitriolum.
XX „ Vitrum.
Λ „ volatilis.
△ „ Feuer.
♎ „ Erde.

b)

℔ bedeutet Libra, Pfund } Zeichen für die früheren Medizinalgewichte.
℥ „ Uncia
ʒ „ Drachma
℈ „ Scrupulus
ß „ semi-, z. B. ʒß = eine halbe Drachme.
! (auf Rezepten) bedeutet die bewußte Überschreitung der Maximaldosis seitens des Arztes.
††† (auf Rezepten) bedeutet Gift.

c)

♂ bedeutet männliche Blüte.
♀ „ weibliche „
☿ „ Zwitterblüte.
⊙ „ einjährige (Sommer-) Pflanze.
⊙ „ zweijährige Pflanze.
♃ „ ausdauernde oder perennierende Pflanze.
♄ „ holzige Pflanze, Gesträuch.
♄ „ Baum.

Die vorstehend aufgeführten 8 botanischen Zeichen finden sich in allen Floren und botanischen Werken, es gibt aber noch eine Anzahl von den Autoren meist

Digitized by Google

willkürlich gewählter Zeichen (wie ⅄ für gegenständig, Y für wechselständig, + für kreuzständig, ⅄ für dreizählig u. s. w.), deren Erklärung in den betreffenden Werken selbst nachgesehen werden muß. G. Grecel.

Ablactation (lat.) ist die Entwöhnung von der Mutterbrust.

Ablagerung (Deposition). Während die Mehrzahl der in den Körper eingeführten Arzneikörper oder Gifte nach ihrer Aufnahme in den Kreislauf in relativ kurzer Zeit entweder unverändert oder in Form neugebildeter Verbindungen den Organismus durch die Absonderungen wieder verlassen, gibt es einzelne Substanzen, welche nach ihrer Resorption in den Geweben eine geraume Zeit, ja zum Teil während der Dauer des Lebens haften bleiben. Dieses eigentümliche Verhalten nennt man Ablagerung oder mit einem aus dem Französischen in unsere Terminologie übernommenen Ausdruck Deposition, auch mitunter, insoferne bestimmte Gewebe oder Organe vorwaltend von dieser Ablagerung betroffen werden, Lokalisation der Arzneimittel oder Gifte.

Von organischen Substanzen sind nur wenige bekannt, welche sich in Körperteilen eine die gewöhnlichen Grenzen der Ausscheidungsdauer erheblich überschreitende Zeit lokalisieren. Längst bekannt ist dies von dem in der Krappwurzel enthaltenen Farbstoffe Purpurin, dessen Lösung durch Kalksalze purpurrot gefällt wird, ein Vorgang, der auch in den Knochen des lebenden Tieres und Menschen statthat und welcher es erklärt, daß bei dem Genusse der Färberröte eine dauernde Rotfärbung der Knochen entsteht. Ferner gehört dahin die Pikrinsäure, welche bei interner Einführung größerer Mengen eine gelbe Färbung der Augenbindehaut und der Haut der gesamten Körperoberfläche bedingt; doch dauert die Deposition hier nur 6—7 Tage, worauf die Ausscheidung durch den Harn erfolgt. Etwas länger werden einzelne anorganische, nicht metallische Verbindungen im Körper zurückgehalten. So findet sich nach größeren Dosen Bromkalium noch nach 3—4 Wochen Brom in kleinen Mengen im Körper (Rabuteau); ebenso Arsen 2—3 Wochen, in Ausnahmsfällen noch etwas länger (bei Versuchen von Flandin und Danger an Schafen bis 25 Tage). Unvergleichlich länger aber dauert die Ablagerung bei verschiedenen Metallverbindungen, namentlich bei solchen des Silbers, Quecksilbers und Bleies, indem diese zum Teil im Organismus in völlig unlösliche und daher nicht wieder zur Aufsaugung und Elimination kommende Körper verwandelt werden. So werden die eingeführten Silbersalze zu Silbermetall oder zu einer unlöslichen Silberverbindung reduziert, welche in Form von Körnern und Körnchen oft unter der Haut der ganzen Körperoberfläche oder an einzelnen Stellen derselben so dicht abgelagert ist, daß eine bläuliche oder schiefergraue Färbung derselben resultiert (sog. Argyrie). Beim Quecksilber findet eine solche Reduktion allerdings nicht statt; nichtsdestoweniger findet sich eine Reihe wohl beglaubigter Beobachtungen, wo Quecksilbermetall monate- und jahrelang im Körper verblieben war. Die zeitlichen Grenzen des Aufenthaltes von Blei im Organismus sind vermutlich noch weitere als beim Quecksilber. Beim Kupfer, das bei der vielfach gegebenen Möglichkeit, aus den im Haushalt verwendeten kupfernen Geschirren dasselbe aufzunehmen, fast konstant im Tierkörper sich findet, so daß man dasselbe als normalen Bestandteil des Organismus bezeichnete, haben Ellenberger und Hofmeister gezeigt, daß bei Schafen noch 41 Tage nach Unterbrechung der Zufuhr noch erhebliche Mengen Kupfer in den Organen vorhanden waren. Orfila jun. fand es nach 60—70 Tagen bei Tieren, Rabuteau in beträchtlicher Menge (0·23—0·24 *g*) in der Leber einer 3 Monate nach dem Schlusse einer Kupfersalmiakkur verstorbenen Frau. Über andere Metalle, bei denen aller Wahrscheinlichkeit nach analoge Ablagerung stattfindet, liegen genaue Studien in Bezug auf deren Dauer nicht vor. Letztere hängt offenbar davon ab, daß die Verbindung, in welcher die fraglichen Metalle in den Organen vorhanden sind, mehr oder weniger leicht durch die im Tierkörper statthabenden chemischen Vor-

gänge in eine in den Gewebesäften lösliche Verbindung übergeführt wird, welche dann von den Blutgefäßen aufs neue aufgenommen und den die Ausscheidung besorgenden Organen zugeführt wird. In allen Fällen handelt es sich zunächst um metallorganische Verbindungen, um schwer lösliche Metallalbuminate, so daß dieselben aus Auszügen der Organe nicht durch passende Reagentien ausgefällt, sondern erst nach Einäscherung oder Oxydation oder elektrolytisch nachgewiesen werden können.

Die Tatsache der Deposition ist für die forensische Chemie von besonderer Bedeutung. Sie macht die Auffindung von Metallgiften in den Organen auch in Fällen möglich, wo der Tod nicht unmittelbar auf die Einführung eines solchen folgte. Namentlich unter Berücksichtigung der Verhältnisse der Lokalisation der Gifte in bestimmten Organen, vor allem der Leber, und unter Zuhilfenahme der Tatsache, daß die Wiederaufsaugung des abgelagerten Giftes in den dem Stoffwechsel am wenigsten unterliegenden und relativ gefäßlosen Körperteilen (Knochen) am wenigsten leicht und am spätesten stattfindet, ist man in Gerichtsfällen oft imstande, den Nachweis eines Metallgiftes zu liefern, selbst wenn es lange Zeit vor dem Tode eingeführt wurde.

Auch in anderen Beziehungen hat die Ablagerung Bedeutung für die Pharmakologie und Toxikologie. Sie bildet den Erklärungsgrund für die Möglichkeit, durch die mehrmalige Einführung kleiner Mengen von Metallsalzen einerseits eine Summierung der Effekte derselben (sog. kumulative Wirkung) zu erhalten, anderseits einen dauernden Erkrankungszustand zu erzeugen, sog. chronische Vergiftung (s. Merkurialismus und Bleivergiftung). († Th. Husemann) J. Moeller.

Ablatio (lat.), Abtragung, Amputation; Ablatio retinae = Netzhautablösung.

Ableitende Methode (Ableitung). Unter Ableitung (Derivatio) versteht man therapeutische Eingriffe in bestimmte Körperteile, um Erkrankungen entfernter Organe zu beseitigen.

Die in Anwendung kommenden Mittel sind, was die Ableitung auf die Haut (Kontrairritation) betrifft, scharfe Stoffe, mittels deren man Hautreizung verschiedenen Grades (Rötung, Blasenbildung, Pustel- und Pockenbildung) erreicht, sowie in gleicher Weise wirkende physikalische Agentien (heißes Wasser, Moxen u. a.), mitunter auch Ätzmittel, sei es einmal angewendet oder zur Anlegung von Wundflächen, welche man durch mechanische oder chemische Mittel (Erbsen, Fontanellkugeln, reizende Salben) in dauerndem Reizzustande oder in Eiterung erhält, endlich auch durch Eiterung direkt erregende mechanische Mittel, wohin vor allem die Haarseile gehören. Zur Ableitung auf den Darm werden Purgantia und namentlich Drastica, auch reizende Klystiere benutzt.

Die der ableitenden Methode (Methodus derivatoria s. derivativa s. revulsiva) zugrunde liegende Anschauung, daß durch dieselbe krankhafte Stoffe aus dem Körper entfernt, respektive von einem edleren auf ein minder edles Organ geleitet werden, ist selbstverständlich eine irrige, und die darauf begründete, noch jetzt hie und da populäre Anlegung von Fontanellen zur Ableitung von „Schärfen" aus dem Blute und Gesunderhaltung des Körpers ist nicht allein eine unnütze Quälerei, sondern geradezu gefährlich, da von derartigen eiternden Flächen Infektionen ausgehen können. Nichtsdestoweniger ist die völlige Beseitigung der revulsiven Methode, welche namentlich von Hebra verdammt und lächerlich gemacht wurde, nicht tunlich, da dieselbe erwiesenermaßen einen sehr günstigen Einfluß auf Hyperämien und Entzündungen besitzt, wenn sie in richtiger Weise angewendet wird.

Die Applikation des Hautreizes geschieht mitunter in unmittelbarer Nähe der affizierten Partie, meist aber in einiger Entfernung oder selbst in möglichst weiter Distanz (Senf-Fußbäder oder Vesikantien hinter den Ohren oder im Nacken bei Augenentzündungen).

Man spricht auch von Ableitung in rein geistigen Sphären des Lebens. Turnen und Körperarbeit z. B. leitet ab von Grübeln und wird daher zum Heilmittel für Hypochondristen und Gemütskranke. († Th. Hoskmann) J. Moeller.

Ablesen (des Flüssigkeitsstandes) ist in der Maßanalyse eine Operation, von deren richtiger Ausführung die Genauigkeit der Analysen wesentlich mit abhängt. Beim Ablesen des Flüssigkeitsstandes müssen die Maßgefäße, an denen abgelesen wird, entweder auf vollkommen horizontaler Fläche stehen, resp. genau vertikal aufgehängt sein oder gehalten werden, und das ablesende Auge muß sich in vollkommen gleicher Höhe mit dem Flüssigkeitsstande befinden. Dies sind Generalregeln. Ob der obere oder der untere Rand der Flüssigkeitssäule — da Flüssigkeiten in Röhren keine Ebene, sondern konkave (bei Quecksilber konvexe) Flächen bilden — beim Ablesen als Grenze angenommen wird, darauf kommt wenig an, sobald nur bei derselben Operation immer genau auf gleiche Weise abgelesen wird. Im allgemeinen wird bei durchsichtigen Flüssigkeiten der untere, bei undurchsichtigen Flüssigkeiten der obere Rand der Wölbung (Meniskus) der Flüssigkeitssäule als Grenze angenommen. Ebenso ist es ziemlich gleich, ob das Maßgefäß beim Ablesen gegen eine helle oder gegen eine dunkle Fläche gekehrt ist, vorausgesetzt, daß auch hier immer auf gleiche Weise verfahren wird bei ein und derselben Analyse. Ablesen gegen helle Flächen ermöglicht bei den meisten Flüssigkeiten größere Schärfe. Erleichtert wird das Ablesen, wenn die eingeätzten Striche an den Maßgefäßen, welche die Einteilung bezeichnen, mit Farbe (Buchdruckerschwärze) eingerieben werden, so daß sie deutlicher hervortreten, oder wenn beim Ablesen als Hintergrund ein Stück zur Hälfte weißes, zur Hälfte schwarzes Papier benutzt wird. Dieses letztere Verfahren ist hauptsächlich für Büretten zu empfehlen. Friedrich Mohr, der Begründer der Maßanalyse, sagt darüber wörtlich: „Klebt man ein Stück schwarzes Glanzpapier auf ein anderes Stück recht weißes Zeichenpapier und führt die Berührungsgrenze von Schwarz und Weiß, das Schwarze unten, bis gegen 2 oder 3 *mm* Entfernung von dem untersten Punkte der Oberfläche hinter die Bürette, so spiegelt sich diese Oberfläche kohlschwarz in den weißen Hintergrund und man hat das schärfste Ablesen."

Für Kurzsichtige wird das Ablesen sehr erleichtert, wenn man mit der Spitze einer Stecknadel von oben nach unten herunterstreicht und so beim jedesmaligen Anhaften der Nadelspitze an den angeätzten Teilstrichen, die Anzahl dieser auch mit dem Gefühl feststellt. Liegt die Nadel schließlich in der Höhe der Flüssigkeitssäule, so wird auch hierdurch die Feststellung derselben erleichtert.

Selbstverständlich ist es eigentlich, daß man nie eher mit dem Ablesen beginnt, bevor sämtliche Luft aus der Spitze der Bürette verdrängt ist und aus dem oberen leeren Teil der Röhre keine Flüssigkeitstropfen mehr herunterlaufen. Da aber gerade letzteres bei raschem Arbeiten oft nicht genügend beachtet wird, so sei hier nochmals daranf hingewiesen. Es entstehen dadurch Fehler bis zu mehreren Zehntel Kubikzentimetern.

Die besonders früher gebrauchte Methode, das Ablesen durch Anwendung von Schwimmern zu erleichtern, ist durchaus ungeeignet. Während diese schon an und für sich falsches Ablesen befördern, würde ihre Anwendung bei den jetzigen Büretten, welche ohne Rücksicht auf Schwimmer geeicht sind, ganz erhebliche Fehler bedingen.

Prollius.

Ablöschen (des Stahles) s. Anlassen. Th.

Abnehmkraut ist Herba Sideritidis; in vielen Gegenden wird Herba Violae tricoloris dispensiert.

Abnorm (ab und norma, Regel; also regelwidrig) nennen wir jeden Zustand eines lebenden Körpers, der von dem Gesetze, welches die Natur in der Bildung und Einrichtung desselben gewöhnlich befolgt, in einer merklichen Art abweicht, im Gegensatze zum normalen Zustande, der jenem Gesetze entsprechend ist.

Abolith (Albolith) dient zum Anstrich von Mauerwerk und Holzwerk, sowie zum Härten von Gips- und Kalküberzügen. 100 T. gepulverter Magnesit werden mit 200—250 T. Salzsäure zu einem dicklichen weißen Brei angerührt, der in der Hauptsache aus Magnesiumoxychlorid besteht. FENDLER.

Abolitionstropfen von ALBIN ESRA, gegen Magenkrampf, bestehen nach QUENZEL aus 15 *g* Lebenselixir, 7 *g* Pomeranzentinktur, 7 *g* MYNSICHTS Elixir, 30 Tropfen Opiumtinktur. TH.

Abomasum praeparatum ist der getrocknete und pulverisierte Labmagen. Das Pulver ist nicht hygroskopisch und behält lange seine Wirksamkeit; 1 Teil desselben genügt, um 300000 T. Milch zum Gerinnen zu bringen. Bei der Anwendung verreibt man das Pulver mit etwas Wasser. TH.

Abortiva. Als Abortivmittel (von abortus unzeitige Geburt, Fehlgeburt) oder abtreibende Mittel, Amblotica, Pellentia, Ectrotica, Ecbolica bezeichnet man Stoffe, welche zur Hervorrufung von Fehlgeburt mißbräuchlich und in verbrecherischer Absicht in Anwendung gezogen werden. Viele Substanzen, denen man eine solche Wirkung beilegt (wie Kreide, Bolus, Schlamm von Schleifsteinen u. a. m.), haben dieselbe in keiner Weise; aber auch diejenigen, welchen sie nicht abgesprochen werden kann, sind von höchst unsicherer Wirkung und fast durchgängig sehr gefährliche Stoffe, welche häufig intensive Erkrankung und selbst den Tod der sie Benutzenden bedingen, ohne daß der Zweck der Fruchtabtreibung erreicht wird. Es gilt dies nicht allein vom Phosphor und Arsen, welche neuerdings viel in abortiver Absicht benutzt sind, sondern auch von den organischen Abortiva, welche entweder dadurch wirken, daß sie direkt vorzeitige Kontraktionen der Gebärmutter bewirken (wie das Mutterkorn, das Physostigmin und Pilokarpin, vielleicht auch die in den Vereinigten Staaten vielfach mißbrauchte Radix Gossypii und das Chinin in großen Dosen), oder dadurch, daß sie eine Blutüberfüllung in den Organen des Unterleibes und des kleinen Beckens erzeugen und dadurch Blutungen innerhalb der Gebärmutter veranlassen, durch welche die die Frucht umschließenden Eihäute gelöst werden können. In die letzte Kategorie gehören teils Stoffe, welche heftige Stuhlentleerungen und Erbrechen bedingen (wie Aloë, Jalapa u. a. drastische Abführmittel), teils Stoffe mit großem Gehalte an ätherischen Ölen, zum Teil von großer Schärfe, oder die ätherischen Öle selbst (Sabina, Thuja, Taxus, Juniperus virginiana [Zederöl], Hedeoma, Tanacetum, Terebinthina).

Wie der Arzt es vermeidet, diese Stoffe und überhaupt stark wirkende Medikamente z. B. an Schwangere zu verordnen, so ist es moralische Pflicht des Apothekers, abortiv wirkende Drogen überhaupt dem Handverkaufe zu entziehen, auch wo solcher für einzelne dieser Stoffe nicht gesetzlich untersagt ist. — Vergl. auch Abtreibung. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Abortivkur. Man belegt mit diesem (von aborior vergehen, untergehen, abgeleiteten) Namen alle Heilverfahren, die bestimmt sind, eine Krankheit in ihrem ersten Beginne zum Schwinden zu bringen und deren Weiterentwicklung, wie sie ohne die angewendeten Mittel erfahrungsgemäß erfolgen würde, zu verhüten. Zumeist bleibt die Abortivbehandlung ein frommer Wunsch. Speziell ist der Ausdruck Abortivkur (Avortement) von SERRES (1835) auf das von ihm auch als ektrotische Methode bezeichnete Verfahren angewendet worden, durch Auflegung von Merkurial- und Bleipflastern die Fortentwicklung von Menschenpockenpusteln im Gesichte und die Eiterbildung behufs Verhütung der Narbenbildung zu hemmen. († Th. HUSEMANN) J. MOELLER.

Abortus. Unter Abortus oder Fehlgeburt versteht man die vorzeitige Ausstoßung einer noch nicht lebensfähigen Leibesfrucht. Die Fähigkeit, außerhalb

des Mutterleibes weiterzuleben, erlangen menschliche Früchte in der Zeit der 28. bis 30. Schwangerschaftswoche. Erfolgt die Ausstoßung einer Leibesfrucht nach diesem Zeitraume, aber noch vor erlangter Reife, d. i. vor der 40. Woche, so nennt man das zum Unterschiede von der Fehlgeburt eine Frühgeburt. Die statistische Erfahrung lehrt, daß ein sehr beträchtlicher Teil aller Schwangerschaften mit Fehlgeburten endet. Die Ursachen sind sehr mannigfach und liegen teils bei der Mutter, teils bei der Frucht. Eine aus natürlichen Ursachen erfolgende Fehlgeburt bezeichnet man als spontanen Abortus und, wenn bei einer Frauensperson dies wiederholt vorkommt, als habitnellen Abortus. Der Abortus kann aber auch absichtlich hervorgerufen werden: es geschieht dies entweder ärztlicherseits aus kurativen Gründen, oder er wird von den verschiedensten Personen in verbrecherischer Absicht unternommen (s. Abtreibung der Leibesfrucht). KRATTER.

Abrastol = Asaprol. TH.

Abrauchen, die teilweise oder vollständige Verflüchtigung eines Lösungsmittels bei einer erheblich unterhalb des Siedepunktes der zu verflüchtigenden Substanz liegenden Temperatur ist eine besonders in der chemischen Analyse häufig vorkommende Operation. Man bedient sich ihrer namentlich bei quantitativen Bestimmungen zur Entfernung von Wasser, Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Ammoniak etc., bei präparativen Arbeiten, um gut ausgebildete Kristalle zu erhalten. Das Abrauchen geschieht am besten in flachen, der Luft eine möglichst große Oberfläche darbietenden Gefäßen (Schalen, Pfannen). — Unter Abrauchen versteht man auch die Verflüchtigung des Quecksilbers aus Amalgamen durch Glühen, besonders bei der Feuervergoldung und Feuerversilberung. TH.

Abraumsalze. Mit diesem Namen werden die wesentlich aus Sulfaten und Chloriden von Kalium und Magnesium bestehenden Salze bezeichnet, welche vorwiegend nördlich vom Harz dem Steinsalz aufgelagert sind. Die Bezeichnung rührt aus der ersten Zeit der Anfschlüsse her, wo man den Wert dieser Salze noch nicht erkannt hatte und eine vorherige Abräumung derselben für geboten hielt, um zu dem als wertvoller geltenden Steinsalz gelangen zu können. Erst 1861 führten bei Staßfurt FRANK und GRÜNEBERG auf Anregung von KRUG VON NIDDA die Verarbeitung der Abraumsalze ein.

Dem Ursprung nach hat man in diesen Salzen wohl das Resultat zu sehen der Einengung einer dem jetzigen Meereswasser in vieler Hinsicht ähnlichen Flüssigkeit, wobei zuerst das Steinsalz, dann die Mutterlangensalze zur Ausscheidung kamen.

Geologisch gehört diese Salzformation dem Devon an und ruht auf einem den Zechstein bedeckenden Gips- und Anhydritlager; geographisch scheint sich dasselbe von der Elbe bis zur Weser auszudehnen und wird vom Harz getrennt in zwei dieser Gebirgskette parallel laufende Becken, das nördliche oder Magdeburg-Halberstädter, das südliche oder Thüringische, welch ersteres für die Kalisalzgewinnung bisher die größere Bedeutung hat. Über das ältere Steinsalz, das anfangs durch sogenannte Jahresringe von Anhydrit, nachher von Polyhalit durchschnürt ist, liegt als untere Abteilung der Abraumsalze die sogenannte Kieseritregion, wesentlich aus Kieserit ($SO_4Mg.H_2O$) und Steinsalz bestehend, allmählich tritt daneben in ansteigender Menge Carnallit ($MgCl_2K.6H_2O$) auf, wodurch der Übergang zur sogenannten Carnallitregion gebildet wird, darüber lagert sich der Salzton. In dieser Reihenfolge ist wohl das ursprüngliche (primäre) Resultat der Einengung zu sehen. Öfters sind jedoch die Lagerungsverhältnisse durch nachherige Verschiebung überaus verwickelte, und auch sind durch nachherige Einwirkung von Wasser Neubildungen entstanden, die als sekundäre bezeichnet werden, und so treten als Bestandteile der Abraumsalze eine ziemlich große Anzahl von Mineralien auf:

1. Natrium enthaltende: Steinsalz ($NaCl$) und Thenardit (SO_4Na_2).

2. Magnesium enthaltende: Bischofit ($MgCl_2 . 6H_2O$), Kieserit ($SO_4Mg . H_2O$), Reichardtit ($SO_4Mg . 7H_2O$), Astrakanit ($(SO_4)_2MgNa_2 . 4H_2O$, Loeweit ($(SO_4)_4Mg_2Na_4 . . 5H_2O$, Vanthoffit ($(SO_4)_4MgNa_6$.

3. Kalium enthaltende: Sylvin (ClK), Carnallit ($MgCl_3K . 6H_2O$), Kainit ($SO_4Mg . KCl . 3H_2O$), Schönit ($(SO_4)_2MgK_2 . 6H_2O$, Leonit ($(SO_4)_2MgK_2 . 4H_2O$, Langbeinit ($(SO_4)_3Mg_2K_2$, Glaserit, Aphtalose und Arkanit, isomorphe Mischungen von Kalium- und Natriumsulfat, deren Maximalbetrag an Kalium der Formel $(SO_4)_2K_3Na$ entspricht.

4. Calcium enthaltende: Gips $SO_4Ca . 2H_2O$, Anhydrit SO_4Ca, Glauberit $(SO_4)_2CaNa_2$, Syngenit $(SO_4)_2CaK_2 . H_2O$, Krugit $(SO_4)_6Ca_4MgK_2 . 2H_2O$, Polyhalit $(SO_4)_4Ca_2MgK_2 . 2H_2O$, Tachydrit $Mg_2CaCl_6 . 12H_2O$.

5. Bor enthaltende: Pinnoit, $MgB_2O_4 . 3H_2O$, Ascharit $Mg_6B_6O_{15} . 2H_2O$, Kaliborit $KMg_2B_{11}O_{19} . 9H_2O$, Boracit, $Mg_7B_{16}O_{30}Cl_2$ und Sulfoborit.

Von sonstigen Elementen, Nichtmetallen, findet sich das Brom als $MgBr_3K . 6H_2O$ im Carnallit vor, daneben minimale Mengen Jod; Stickstoff als $MgCl_5NH_4 . 6H_2O$ ebenfalls im Carnallit; Phosphor in Boraciten; Silicium als Bergkristall. Von Metallen Eisen als Donglasit $FeCl_3K . 6H_2O$, Eisenboracit und Eisenglanz Fe_2O_3, Rubidium, Barium, Thallium und Lithium im Carnallit, Titan als Rutil, Aluminium als Koenenit, $Al_2O_3 . 3MgO . 2MgCl_2 . 8H_2O$. Zu bemerken ist noch, daß bisweilen größere Mengen Wasserstoff beim Aufschließen des Carnallits auftreten, was PRECHT der Verwandlung von im Carnallit vorhandenen Douglasit unter Eisenoxydbildung zuschreibt.

Technisch verwertet werden wesentlich Steinsalz, Kainit, Carnallit und andere Kaliumsalze, Kieserit und Boracit mit einer Produktion im Deutschen Reich für 1896 von:

	Tonnen	Mark
Steinsalz	758.866	3,249.108
Kainit	877.885	13,298.759
andere Kaliumsalze	902.707	11,857.234
Kieserit	2.350	20.821
Boracit	184	42.481

in 20 Werken mit gegen 8000 Arbeitern.

Die systematischen Versuche, anfangs von USIGLIO, später von VAN 'T HOFF und MEYERHOFFER durchgeführt, zur Feststellung der Verhältnisse, unter welchen sich die Salzlagermineralien bilden, haben ergeben, daß bei 25° sich die in den obigen fünf Gruppen enthaltenen Mineralien aus geeigneten Lösungen bilden können, bis auf Loeweit, Langbeinit, Vanthoffit (vielleicht auch Krugit, Boracit, Sulfoborit und Ascharit). Die Entstehung dieser letzteren muß einer höheren Temperatur zugeschrieben werden, welche bei Langbeinit oberhalb 37°, bei Loeweit oberhalb 43°, bei Vanthoffit oberhalb 46° liegt. KOLESCINSKY wies von Salzseen in Siebenbürgen in dieser Beziehung nach, daß in Solen die Meereswärme durch die spezifische Schwere der unteren, salzreicheren Flüssigkeitsschichten aufgespeichert wird und im Sommer stellenweise Temperaturen von über 70° bestehen.

Litteratur: OCHSENIUS, Die Bildung der Steinsalzlager und ihrer Mutterlaugensalze unter spezieller Berücksichtigung der Flötze von Douglasshall. Halle 1877. — BISCHOF, Die Steinsalzwerke bei Staßfort. Halle 1875. — PRECHT, Die Salzindustrie von Staßfurt und Umgebung. Staßfurt 1891. — PFEIFFER, Handbuch der Kaliindustrie. 1887. — FÜHER, Salzbergbau und Salinenkunde. 1900. — VAN 'T HOFF, Acht Vorträge über physikalische Chemie. 1902.

J. H. VAN 'T HOFF.

Abraxassteine oder **Abraxasgemmen** sind geschnittene Steine von sehr verschiedener Form, auf welchen sich neben abenteuerlichem Bildern, meist Zusammensetzungen aus menschlichem Rumpf und Armen, Hahnenkopf und Schlangenleib etc., das griechische Wort Abraxas findet. Nach der Zahlbedeutung der griechischen Buchstaben bezeichnet dieses Wort die Zahl 365. Die meisten dieser Steine sind in den Zeiten des Mittelalters als Talismane gefertigt worden. J. MOELLER.

Abreibung. Diese eingreifende hydropathische Prozedur besteht darin, daß der Körper in ein in kaltes Wasser getauchtes und ausgerungenes Tuch vollkommen eingehüllt wird. Die Wartperson streicht dann mit den flachen Händen über alle Körperpartien. Das wesentlichste therapeutische Moment bei der Abreibung liegt in der veränderten Blutverteilung. Es wird eine förmliche Ableitung des Blutes von den inneren Organen zu der Körperoberfläche bewirkt. PASCHKIS.

Abreys Dung-Extrakt, angeblich vollständiger Ersatz für Knochenmehl und Guano, enthält nach HAGER nur Spuren von Phosphorsäure und Stickstoff und 1·34 Prozent Kali. TH.

Abriachanit, ein erdiges Silikat, ist nach P. GROTHS Mineralientabelle ein Gemenge von Fe_2O, FeO, MgO_3, Alkalien u. a. BECKSTROEM.

Abrin, Jequiritin, ist das wirksame Prinzip des Samens von Abrus precatorius L. Es wurde zuerst (1884) von WARDEN und WADELL isoliert. Nach MARTIN (1877) ist es ein Gemisch von Paraglobulin und α-Phytalbuminose, und letztere hält EHRLICH für das giftige Prinzip. Nach E. MERCK bildet es in reinem Zustande ein gelblichweißes, in Kochsalzlösung lösliches Pulver. Es ist ein in die Klasse der „ungeformten Fermente" gehörender Eiweißköper und so ungeheuer giftig, daß nach KOBERT schon 0·0001 *g* als Dosis letalis für das Kilogramm Körpergewicht bei unmittelbarer Einführung in die Blutbahn anzusehen ist.

Durch Erhitzen über 60° wird es unwirksam, auch scheint es im Magen zerstört zu werden, wenigstens ist es innerlich fast gar nicht giftig. Durch methodische Fütterung mit Abrin können Tiere gegen das Gift tolerant, „abrinfest" werden (P. EHRLICH).

Literatur: SIDNEY MARTIN, Proceed. of the Royal Soc., 1887. — HELLIN, Diss., Dorpat 1891. — EHRLICH, D. med. W., 1891. J. MOELLER

Abroma, Gattung der Sterculiaceae; Sträucher mit sternfilzigen Blättern. A. augustum L. FIL. (= A. fastuosum GAERTN.) in Ostindien bis Australien, besitzt zähen Bast für Seilerarbeiten. v. DALLA TORRE.

Abrotanol-Pastillen bestehen aus dem Extrakte von Artemisia Abrotanum und Menthol. Die mit Cacao überzogenen Pastillen werden als Styptikum und Stomachikum empfohlen und gegen Diarrhöen verschiedenen Ursprunges angewendet.

Literatur: Wiener med. Presse, 1903, Nr. 3. BECKSTROEM.

Abrotanum, von TOURNEFORT aufgestellte Compositen-Gattung, jetzt Artemisia L. (s. d.).

Herba Abrotani stammt von Artemisia Abrotanum L., Eberraute (durch Verballhornung des griechischen Namens), Stabwurzel, Zitronenwurz, Eberreißkraut, Aurone des jardins, Southern wood, Old man. In Südeuropa, Kleinasien (Levante), China einheimisch, wird bei uns da und dort seit Karl dem Großen in Gärten kultiviert und erscheint auch verwildert. Ihr Stengel ist rund, glatt, graugrün und reich rispig verästelt. Die Zweige, oben strauchartig, fast büschelig gedrängt, tragen besonders nach oben zu zahlreiche, in der Jugend grauweißlich seidenhaarige Blätter, die besonders unterseits behaart sind. Die unteren Blätter sind doppelt gefiedert und besitzen sehr schmale linienförmige, fast haarförmige Zipfel, die oberen und die in der Blütenregion stehenden sind einfach gefiedert und dann dreiteilig, oder ganz ungeteilt und dann verlängert linealisch. Die ovalrundlichen, sehr kleinen, grauen Blütenkörbchen sind nickend und besitzen länglich-lanzettlich-spitze äußere und verkehrt eiförmige, stumpfe, kurzhaarige innere Hüllblätter. Das Receptaculum ist glatt. Die Farbe der Blüte ist gelb. Da die Pflanze leicht erfriert, kommt sie in Norddeutschland meist nicht zur Blüte.

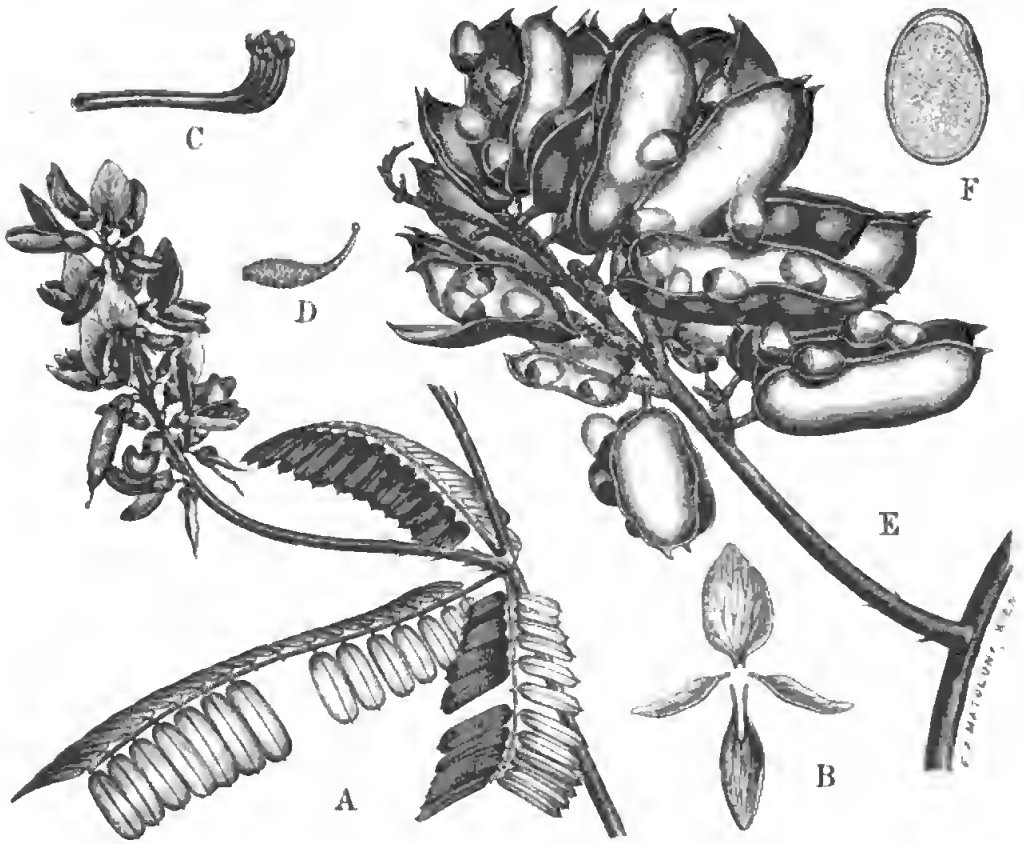
Man sammelt das meist erst im August — September zur Blüte kommende blühende Kraut, welches einen langanhaltenden, durchdringend angenehm aroma-

tischen (an Melisse und Zitrone erinnernden) Geruch und einen scharf brennend aromatischen, etwas bitteren Geschmack besitzt. Das frische Kraut enthält 75 Prozent Wasser. Das Alkaloid Abrotanin (CRAUER) ist zweifelhaft. Man bewahrt Herba Abrotani, wie alle aromatischen Kräuter, am besten in Blechkästen nicht über ein Jahr auf.

Als Volksheilmittel findet es höchst selten noch als magenstärkendes, wurmwidriges Mittel, auch bei Menstruationsstörungen in Form eines Aufgusses Anwendung. Als Dosis gilt 2—5 *g* 2—3mal täglich. In manchen Gegenden wird es als Gewürz und, in die Kleider gelegt, als Mottenmittel benutzt. TSCHIRCH.

Abrus, gewöhnlich den Vicieen angereihte oder als selbständige Gruppe angeführte Gattung der Papilionaceae, deren sechs Arten sämtlich den Tropen angehören.

Fig. 13.



Abrus precatorius L.: *A* blühendes Zweigstück, *B* Blumenblätter, *C* Staubfäden, *D* Fruchtknoten, *E* Fruchtstand, *F* Samen im Längsschnitt. (Nach BENTLEY and TRIMEN aus ENGLER und PRANTLS Natürl. Pflanzenfam.)

A. precatorius L., Jequirity, schönsamiger Süßstrauch, Wetterpflanze (weil sie angeblich durch Schlafstellung der Blätter die Witterung im voraus anzeigen soll), Paternostererbse, Giftbohne ist ein Strauch mit windenden Zweigen, paarig (8—15) unterbrochen gefiederten Blättern und blaß rosenroten Blüten, aus denen sich flach zusammengedrückte, zwischen den Samen mehr oder weniger gefächerte Hülsen entwickeln (Fig. 13). Die Heimat der Pflanze ist Ostindien, doch ist sie jetzt in allen Tropenländern verbreitet, wo ihre Wurzel seit jeher wie Rad. Liquiritiae angewendet wird. Die kugeligen, hartschaligen, glänzend scharlachroten, am Nabel schwarzfleckigen Samen,

deren jede Hülse 4—6 enthält, dienten bisher nur zum Schmuck und zur Anfertigung von Rosenkränzen (daher Paternostererbsen).

1882 lenkte DE WECKER, auf amerikanische Quellen gestützt, die Aufmerksamkeit auf die merkwürdige Wirkung des Samenaufgusses bei hartnäckigen Augenentzündungen. Durch das Bestreichen der Bindehaut mit dem Infus wird eine hochgradige Entzündung hervorgerufen, und nach deren Ablauf ist das chronische Leiden mitunter gebessert oder sogar geheilt. Diese Behandlung ist aber nicht ungefährlich, wird daher nicht allgemein geübt. Anfangs schrieb man die reizende Wirkung gewissen, im Aufguß vorgefundenen Bacillen zu, doch zeigte sich bald (HIPPEL) der Irrtum, und heute hält man ein unorganisiertes, in Wasser und Glycerin lösliches Ferment, das Jequiritin, für das wirksame Prinzip. Es ist wahrscheinlich identisch mit dem Abrin (s. d.) Eine in den Samen enthaltene kristallinische Säure ist wirkungslos. Die Kotyledonen sind stärkefrei, der Zellinhalt besteht aus Fett und Eiweissstoffen.

Ob die Samen beim Genuß giftig sind, ist nicht sichergestellt. Auf der einen Seite berichtet man von Todesfällen, während anderseits sogar behauptet wird, daß die Samen in Ägypten gegessen werden. Durch Kochen werden sie jedenfalls unwirksam. Zur medizinischen Anwendung gelangt meist das kalte Infus. Nach der Vorschrift von WECKER werden die entschälten Samen fein gemahlen und 3—5 *g* Pulvers mit 100 *g* Wasser drei Stunden mazeriert, sodann filtriert. Statt des Mazerates benützt man auch das Jequiritol (s. d.)

Literatur: DE WECKER, Compt. rend. 1882, Klin. Monatsber. f. Augenheilk., 1882 und 1883; WARDEN und WADDEL, Chem. News, 1884; TICHOMIROFF, Pharm. Ztg., 1884; RICHTER, Pharm. Zentralh., 1891. J. MOELLER.

Absaugen. Die Verrichtung des Absaugens wird namentlich zum Zwecke der Entfernung der Mutterlauge aus einem Kristallbrei ausgeführt, wenn die Kristalle so fein sind, daß die Mutterlauge nicht freiwillig aus ihnen abfließt. Zu dem Zwecke wird der Kristallbrei auf einen Trichter gebracht, der mit Baumwolle verstopft oder mit Platinkonus und gut anliegendem genäßten glatten Filter versehen ist und mittels doppelt durchbohrten Korks und eines passenden starken Glaskolbens oder einer zweihalsigen WULFFschen Flasche mit einer luftverdünnenden Vorrichtung verbunden ist (s. Luftpumpe, Wasserluftpumpe, Filtrieren). Die Mutterlauge wird dann durch den luftverdünnten Raum der Flasche in diese hineingesogen. E. MYLIUS.

Absceß (abs = ab und cedere in der Bedeutung: sich verwandeln; griechisch Apostema) nennt man eine Ansammlung von Eiter in einem nicht von der Natur vorgebildeten Hohlraume innerhalb eines tierischen Gewebes oder Organes. Der Absceß kommt durch Entzündung zustande, entweder in akuter Weise (heißer Absceß) oder in chronischer Weise (kalter Absceß). PASCHKIS.

Abscess root heißt in Nordamerika die Wurzel von Polemonium reptans L.

Abschäumen. Als Abschäumen bezeichnet man ein Abnehmen von Schaum auf siedenden Flüssigkeiten, in welchen gelöste Stoffe durch Erhitzen unlöslich werden (koagulieren) und infolge des geringen spezifischen Gewichtes anhaftender Dampfbläschen in Schaumform zur Oberfläche steigen. Man bedient sich zum Abschäumen eines flachen, feindurchlöcherten Löffels (Schaumlöffels), der aus gut verzinntem oder besser emailliertem Eisenblech hergestellt und mit einem nicht zu kurzen, rechtwinklig oder 45° zum Löffel abgebogenen Stiel versehen ist. Die ungewöhnliche Richtung des Stieles ist notwendig, um auch in Gefäßen, bei welchen das Niveau tief liegt, operieren zu können.

Das Koagulieren gelöster Substanzen hat gewöhnlich eine Klärung der Flüssigkeit im Gefolge, indem mechanisch suspendierte Teile vom Koagulum eingeschlossen und zum Abschäumen gebracht werden.

Koagulierbare Stoffe sind entweder, wie z. B. bei den Pflanzensäften oder bei aus Vegetabilien auf kaltem Weg gewonnenen wässerigen Auszügen, bereits vorhanden oder sie werden künstlich zugesetzt. Im ersteren Falle, den man aus ökonomischen Rücksichten bei der Herstellung von Extrakten gern wahrnimmt, benutzt man das vorhandene Pflanzeneiweiß, und in letzterem bedient man sich des frischen Hühnereiweißes oder des jetzt in sehr schöner Qualität im Handel befindlichen trockenen Blutalbumins, von welchem man einen Teil für fünf Teile Hühnereiweiß in kaltem Wasser löst.

Um Flüssigkeiten durch Abschäumen zu klären, zieht man aus jedem Vorgang, welcher in einem Unlöslichwerden gelöster Stoffe besteht, Vorteil. Man klärt z. B. gerbstoffhaltige Flüssigkeiten durch Zusatz von Hausenblase oder Leim, kalkhaltige Flüssigkeiten durch Milch, um die unlösliche Verbindung von Casein mit Kalk hervorzurufen, umgekehrt entfernt man einen Leimgehalt durch Tannin, schwefelsaure Tonerde oder Tonerdehydrat, Schleim ebenfalls durch Tannin oder schwefelsaure Tonerde u. s. w.

Um die Klärung zu erleichtern, vermehrt man das Gerinnsel, indem man der zu klärenden und abzuschäumenden Flüssigkeit vor dem Aufkochen Papierfaser in Form von in Wasser verrührten Filtrierpapierabschnitten zusetzt.

In der Pharmazie wird von künstlichen Mitteln fast nur Eiweiß als Klär-, bezw. Abschäummittel benutzt und gerne bei der Bereitung des Mel depuratum, wenn es sich um sauren, mit Calcium carbonicum neutralisierten Rohhonig handelt, verwendet. Es zersetzt hier das gebildete Calciumsaccharat und läßt sich als Kalkalbuminat abschäumen.

Soll eine Flüssigkeit abgeschäumt werden, so sind ihr diejenigen Substanzen, welche selbst gerinnen oder ein Gerinnen bewirken, zuzusetzen, so lange die Temperatur 40° noch nicht erreicht hat. Man erhitzt sie dann ganz allmählich und läßt ganz wenig wallen, um den Schaum so rasch wie möglich abzunehmen, weil die unlöslichen Partikel bei zu starkem, bezw. fortgesetztem Sieden die leichteren Dampf- und Luftbläschen, welche allein die Schaumbildung ermöglichen, los lassen und sich in der Flüssigkeit verteilen würden, jedem weiteren Klärungsversuch durch Abschäumen ein Ziel setzend. Man bringe den Schaum nicht in ein separates Gefäß, sondern auf ein genäßtes, auf einen Tenakel aufgespanntes Koliertuch, damit die anhängende klare Flüssigkeit abtropfen und wieder gewonnen werden kann.

Hat man eine wertvolle Flüssigkeit abgeschäumt, so wäscht man den auf dem Koliertuch gesammelten Schaum mit etwas Wasser nach und preßt ihn dann vorsichtig aus. Es ist dies jedoch nur dann möglich, wenn die Flüssigkeit möglichst abgetropft ist. G. Grecel.

Abscheiden ist das Entfernen irgend einer Substanz aus einem Gemisch mehrerer Körper. Es geschieht in der Regel dadurch, daß man die betreffende Substanz in eine unlösliche Verbindung überführt, z. B. Kalksalze in Calciumoxalat, Barytsalze in Baryumsulfat, Eisenverbindungen in Eisenoxyd u. s. w. — Flüchtige Substanzen können auch durch Destillation abgeschieden werden, z. B. kann Alkohol durch Destillation aus einer wässerigen Flüssigkeit „abgeschieden" werden. — Auch die „Abscheidung" der Metalle auf elektrolytischem Wege ist hier zu erwähnen. Tu.

Abschlämmen. Das Abschlämmen bezweckt die Trennung eines Gemisches fester Körper von höherem Volumgewicht als Wasser in Bestandteile von verschiedener Sinkfähigkeit. Als pharmazeutische Verrichtung kommt es selten mehr vor, außer in seiner einfachsten Form, um einen spezifisch schwereren Körper auszusondern. Zu dem Zwecke reibt man das betreffende Gemenge (etwa eine vor dem Lötrohr auf der Kohle erhaltene Schlacke, einen Mageninhalt, in dem man Arsenik vermutet, sandhaltige Glandulae Lupuli oder Rottlerae) im Ausgußmörser mit Wasser unter Vermeidung jedes Druckes an, setzt so viel Wasser zu, daß

eine dünne Flüssigkeit entsteht, rührt nochmals auf nnd gießt die aufgerührten leichten Massen ab. Sollen diese nach dem Grade der Sinkfähigkeit noch weiter zerlegt werden, so gießt man nach einigem Stehen nochmals in ein neues Gefäß vom Bodensatze ab n. s. f. Findet gleichzeitig mit dem Anrelben ein Zerreiben statt, so kann das Abschlämmen znr Gewinnung von Pulver höchster Feinheit benntzt werden, indem man nur diejenigen Niederschläge sammelt, welche sich aus den trüben Flüssigkeiten absetzen, nachdem bereits längere Ruhe den gröberen Teilen gestattet hat niederzusinken. Auf diese Weise werden z. B. alle feinen Malerfarben bereitet. Um das Abschlämmen in erfolgreicher Weise ausführen zn können, muß es im großen betrieben werden. Es wird zn dem Zwecke eine Reihe von Gefäßen miteinander dnrch Ueberläufe verbnnden, so daß sich in dem ersten Gefäße die gröbsten, in dem letzten Gefäße dle felnsten Schlammteile absetzen können. Siehe anch Schlämmen und Schlämmapparat. E. Mylius.

Absetzen. Dnrch Nlederslnken sammeln sieh in Flüssigkeiten aufgerührte feste oder flüssige Stoffe, sofern sie ein höheres Volumgewicht als die Flüssigkeit besitzen, am Boden an, so daß sie von letzterer getrennt werden können. Die Trennung geschieht nach erfolgtem Absetzen entweder dnrch Abgießen, Abhebern oder Ablassen der überstehenden klar gewordenen Flüssigkeit. Das Absetzen erfolgt um so schneller nnd vollständiger, je dichter dle sich absetzende Snbstanz ist, nnd es ist daher von Vorteil, ihre Dichtigkeit so vlel wie möglich zu vermehren. Will man daher Wasser von aufschwimmenden ätherischen Oelen, Aethern u. dergl. durch Absetzen und Abhebern trennen, so setzt man Salz hinzu. Niederschläge, welche man dnrch Absetzenlassen gewinnen oder abscheiden will, was oft mit analytischer Genauigkeit geschehen kann, sncht man dichter zu erhalten, indem man sie ln kochender Flüssigkeit entstehen läßt (CO_3Ca, SO_4Ba), oder durch Rühren vereinigt ($AgCl$), oder Salze, z. B. Chlorammonlum, zusetzt (Ton, FeS). Das Entfernen der überstehenden Flüssigkeit geschieht entweder dnrch Abheben mittels Pipetten (bei kleinen Mengen von Aethern, ätherischen Oelen) oder durch Abgießen nnter Neigung des Gefäßes, oder dnrch Ablassen mittels eines im vornus angebrachten Hahnes (bei Arbeiten im großen, Weinabziehen) oder durch Abhebern. Letzteres erfordert einige Anfmerksamkeit, besonders bei schlammigen Niederschlägen. Damit nämlich die in den Heber (s. d.) elnströmende Flüssigkeit den Bodensatz nicht teilweise in die Höhe reißt und mit sieh führt, muß das eintauchende Heber-Ende etwas emporgebogen sein, so daß seine Oeffnung nach oben gekehrt über den Niederschlag hinausragt, auch wenn der tiefste Punkt sich im Bodensatze selbst befindet. Anf diese Weise ist es möglich, die Flüssigkeit bis dicht über dem Bodensatz abzuhebern, ohne letzteren anfzurühren. E. Mylius

Absetzschleuder für Laboratorien von A. Kossel (D. R. P. Nr. 104 170) ist eine für Laboratoriumszweeke konstruierte Zentrifuge. Abbildung und Beschreibnng s. Zeitschr. f. angew. Chemie, 1899, pag. 744. Fendler.

Absieden = Abkochen, ein Dekokt bereiten. — Silherne Schmucksachen oder Münzen vor dem Prägen mit sehr verdünnter Salpetersäure kochen, um dnrch Entfernnng eines Teiles Knpfer die Oberfläche silberreicher zn machen (Weißsieden). Th.

Absinthiin, Absinthin, Absintheïn, $C_{15}H_{20}O_4$, der Bitterstoff des Wermnts, Artemisia Absinthinm, wird aus dem Wermutkraut durch wässerige, alkoholische oder ätherische Extraktion gewonnen. Die Verarbeitung der wässerigen oder alkoholischen Extrakte geschieht durch Fällung des Bitterstoffs mit Tannin oder Bleiessig, Zerlegen des Tannats mit Bleioxyd, beziehungsweise der Bleiverbindung durch Schwefelwasserstoff. Das Bleitannnt wird mit Alkohol extrahiert und der Anszug eingedampft, das Schwefelwasserstofffiltrat gleichfalls eingedampft. —

Zur Gewinnung des Absinthiins durch ätherische Extraktion wird der ätherische Auszug mit Wasser ausgeschüttelt und die wässerige Ausschüttelung wieder mit Äther. Letzterer hinterläßt beim Abdestillieren das Absinthiin. Dieses ist ein amorpher, schwach gelblich gefärbter Körper von intensiv bitterem Geschmack und der Zusammensetzung $C_{15}H_{20}O_4$; es schmilzt bei 65° und ist in Wasser, Alkohol und Äther löslich. Das Absinthiin ist ein Glukosid, welches sich in Traubenzucker und einen anderen nicht näher bestimmten Körper spalten läßt. (Vgl. SENGER, Arch d. Pharm., 1892, 230, 94.) KLEIN.

Fig. 14.

Blatt von Artemisia Absinthium L. (Autophotogramm von J. MOELLER.)

Absinthium oder Absynthium, von TOURNEFORT aufgestellte Kompositen-Gattung, jetzt Artemisia L. (s. d.).

I. **Herba** et **Flores Absinthii** stammen von Artemisia Absinthium L. (Absynthium vulgare LAM., Absynthium officinale RICHT.), Gemeiner Wermut (von vermis Wurm, daher auch Wermuta), Wurmtod, Alsei, Alsam, bitterer Beifuß, Elsen, Kampferkraut, Magenkraut, Malurt, Grande Absinthe, Common Wormwood. Von Nord-Afrika und Süd-Spanien an durch Europa, West- und Nord-Asien (Sibirien) bis nach Afghanistan; infolge jahrhundertelangen Anbaues als Arzneipflanze in den nördlicheren Gegenden auf Schutt, in Dorfstraßen, an Mauern und ähnlichen Orten verwildert; kultiviert nur noch an wenigen Orten. Dieses kultivierte Absinthium soll angeblich minderwertig sein (WIEGMANN).

Digitized by Google

Die vieljährige Wurzel treibt im ersten Jahre grundständige, krautige, langgestielte Blätter, im zweiten einen oder mehrere bis 1·2 *m* hohe Stengel, welche die schlanken gedrängten Blütenstände (rispig angeordnete Trauben) tragen. Die grundständigen Blätter (Fig. 14) sind im Umriß dreieckig-eirundlich und beiderseits mit grauen filzigen Seidenhaaren besetzt. Die äußersten Fiederlappen sind breit-zungenbis spatelförmig, meist in eine kurze Spitze auslaufend. Die gegen die Spitze gelegenen Blattabschnitte, in spitzem Winkel aufwärts strebend, treten so nahe zusammen, daß sie miteinander verflochten erscheinen. Je weiter nach oben die Blätter an dem aufrechten, sehr ästigen (ebenfalls seidenartig graufilzigen) Stengel aufwärts rücken, um so einfacher wird ihre Teilung, die obersten sind ganz ungeteilt. Alle Blätter sind oberseits grünlich, unterseits weißlich und durchscheinend punktiert. Die Blattstiele besitzen keine Öhrchen. Die Deckblätter der Partialblütenstandachsen sind schmal dreizipfelig, die obersten lanzettlich.

Die 3 *mm* großen Blütenköpfchen, einzeln oder zu zweien in den Achseln der oberen Blätter, sind nickend, ziemlich klein, fast kugelig, mit sanft konvexer Rundung. Die äusseren Hüllblätter erscheinen lineal-länglich und außen filzig, die inneren eiförmig-stumpf, breit-hautrandig. Die kleinen gelben Blüten (Fig. 15) selbst sind in der überwiegenden Mehrzahl zwittrige Röhrenblüten (Scheibenblüten), dem sehr kleinen, stark gewölbten, nackten Blütenboden eingefügt und diesen fast ganz bedeckend. Die wenigen kürzeren und schmächtigeren Randblüten sind weiblich, ihr Saum ist ganzrandig oder zweizähnig (die Scheibenblüten sind fünfzähnig). Sie bilden nur höchstens eine Reihe. Die Blumenkronen sind außen glänzend drüsig. Die Früchte (Achaenen) sind pappusfrei.

Fig. 15.

a *b*

Artemisia Absinthium L. (A. Tschirch.) *a* Randblüte. *b* Scheibenblüte.

Es wird das ganze, im Juli und August zu sammelnde blühende Kraut von den dickeren Stengeln, besonders den unteren holzigen, runden und glatten befreit. Die oberen, kurz und zart behaarten, gestreiften Achsen dürfen in mäßiger Menge der Droge beigemengt sein, doch sind auch sie fast wertlos. Die Droge hat trocken ein weißgraues Aussehen und fühlt sich infolge der Behaarung weich an. Ihr Geruch ist eigenartig stark, unangenehm gewürzhaft, ihr Geschmack äußerst bitter, eigenartig scharf aromatisch, lang anhaltend. Die kultivierte Droge riecht und schmeckt schwächer und ist weniger behaart, die im Norden vorkommende am ölreichsten (Zeller). Die Blätter der Pflanze sind am wertvollsten.

Bezüglich der Anatomie ist nur anzuführen, daß die Haare (Fig. 16) eine lange und einzellige, wagrecht gestellte Endzelle besitzen, die in der Mitte auf einem 1—3zelligen Stiele befestigt ist. Die Drüsenhaare liegen in Vertiefungen der beiderseitigen Blattfläche. Es sind typische Kompositendrüsen (Tschirch). Diese Drüsenhaare werden durch den Haarfilz verdeckt, so daß sie unmittelbar nicht sichtbar sind. Sie finden sich auch (in geringerer Zahl) an den Blüten.

Das frische Kraut enthält 80% Wasser. Ätherisches Öl liefert der Wermut $^1/_2$—2%, besonders die Blätter sind reich daran (s. Ol. Absinthii). Der Bitterstoff, das Absinthiin, Absinthin oder Absinthein (s. d.) ist ebenfalls vorwiegend in den Blättern enthalten. Die etwa 15% betragende Asche (früher als Sal Absintbii in Gebrauch) enthält Kalinmkarbonat, Kaliumsulfat, Chlorkalium. Aus dem trockenen Kraut kann man 2·7% Salpeter gewinnen (Schulze).

Paralleldrogen: In Südeuropa und England das mehr gewürzhaft als bittere Kraut der Artemisia pontica L., dann A. arborescens und A. maritima L. In Colorado A. frigida Willd.

Verwechslungen sind nicht gut möglich, da keine Artemisia so bitter wie der Absinth ist. A. vulgaris L. hat zudem aufrechte Blütenkörbe und oberseits

dunkelgrüne Blätter und bei A. campestris, A. pontica und A. Abrotanum (s. d.) sind die Blätter um vieles schmäler, meist lineal.

Der gemeine Absinth, welcher in die meisten Pharmakopöen aufgenommen ist, findet Anwendung bei Verdauungsbeschwerden; gegen Wechselfieber, Gelbsucht und Epilepsie ist er obsolet. Die Volksheilkunde verwendet ihn auch äußerlich

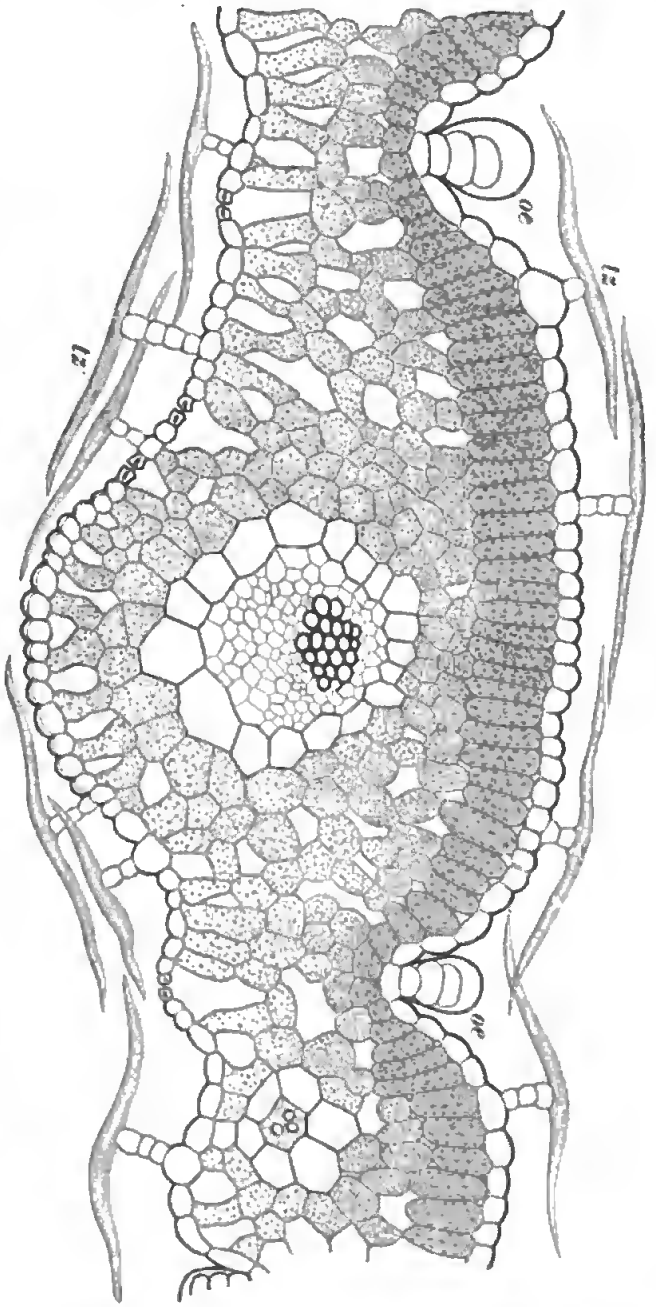


Fig. 16.

Querschnitt durch ein Blatt von Artemisia Absynthium; *tr* Haare, *oe* Drüsenhaare (nach TSCHIRCH).

gegen Blutunterlaufungen, Lähmung und Podagra (daher der Name Beifuß), im Klystier gegen Oxyuris. Er ist das Ingredienz vieler Liqueure, doch gehört nur in Frankreich der Absinth zu den beliebten Getränken. Er wird dort (Extrait d'Absinthe) aus dem ätherischen Absinthöl dargestellt. Technisch findet er Anwendung gegen Ungeziefer (Wurmtod). Ersatz des Hopfens durch Absinth soll vorgekommen sein.

Man dispensiert das Kraut 1—3 *g*, täglich 5—6mal in Pulvern oder als Infusum 7—15 *g* auf 100 *g* Kolatur oder den frisch ausgepreßten Saft zu 30—60 *g*. In größeren Dosen erzeugt Absinth Schwindel und Betäubung und nach anhaltendem Gebrauche eine besondere Absinthvergiftung (der französischen Absinthtrinker).

Man bewahrt das Kraut am besten in Blechkästen auf. Zur Erhaltung der grünen Farbe ist Abschluß des Sonnenlichtes nötig.

II. **Herba et flores Absinthii ponticii s. romani** stammen von Artemisia pontica L. (Artemisia maritima SCHATZ, Absinthium ponticum BESS.), Römischer, Pontischer Wermut. In Mittel- und Norddeutschland und Südeuropa, auch in Mittelasien einheimischer perennierender Halbstrauch; bei uns infolge früherer Kultur verwildert. Wurzel horizontal kriechend. Stengel zahlreich, bis 90 *cm* hoch, ästig, unten holzig und glatt, oben schwach weißlich filzig. Die unteren Blätter doppelt fiederteilig (feiner zerteilt als beim Wermut), unten sehr dicht grauweiß filzig, mit linienförmigen Endlappen. Auch hier werden die Blätter nach oben zu einfacher. Sie sind alle oberseits graugrün, oft ziemlich kahl, unterseits glanzlos weißfilzig. Die Blütenkörbe stehen in Rispen. Sie sind fast nickend und ebenfalls nahezu kuglig. Das Receptaculum ist nackt. Die äußeren Hüllblätter sind außen graufilzig.

Geruch und Geschmack des blühend gesammelten Krautes sind aromatischer und weniger intensiv bitter als beim gemeinen Wermut. Die Alten gaben dem pontischen Wermut vor dem gemeinen den Vorzug. Jetzt ist ersterer so gut wie gar nicht mehr in Gebrauch.

III. **Herba Absinthii alpini** oder **Herba Genipi albi**, Weißer Genip, der nur zur Bereitung von Liqueuren (Schweizer Absinth) noch Verwendung findet, stammt von mehreren kleinen alpinen Artemisia-Arten, wie A. mutellina VILL., A. glacialis L., A. spicata WULF u. a.

Herba Genipi veri stammt von Achillea-Arten (A. moschata WULF, A. atrata L. und A. nana L.),

Herba Genipi nigri von Artemisia valesiaca VALL. — S. auch Abrotanum und Artemisia. TSCHIRCH.

Absinthol, $C_{10}H_{16}O$, wurde der bei 200—201° siedende Bestandteil des Wermutöls genannt; es ist identisch mit Thujon (s. d.). KLEIN.

Absinthöl s. Oleum Absinthii. TH.

Absinthöl, Schweizer (HOFMANN), 350 *g* Anisöl, 130 *g* Fenchelöl, 6 *g* Römisches Kamillenöl, 133 *g* Sternanisöl, 300 *g* Wermutöl, 40 *g* Wermutessenz, 40 *g* Veilchenessenz. Liefert mit verdünntem Weingeist den Schweizer Absinth, Absinthe fine ou Suisse. Grün gefärbt heißt der letztere Rosolio d'Absinthe. (Vergl. HAGERS Handb. d. pharm. Praxis.) FENDLER.

Absolut (lat.) so viel wie unbedingt, unabhängig, im Gegensatz zu relativ, welches sich stets auf anderes bezieht.

Physikalisch: Absolute Bewegung ist diejenige Raumveränderung, die ein Körper innerhalb aufeinanderfolgender Zeiten — auf ein ruhend angenommenes System im Weltraume bezogen — erleidet. — Absolute Festigkeit ist der Widerstand, den ein Körper dem Zerreißen entgegensetzt. — Absolutes Gewicht ist das Gewicht eines Körpers ohne Rücksicht auf sein Volumen. — Absolute Feuchtigkeit gibt an, wieviel Gramm Wasserdampf in 1 Kubikmeter Luft enthalten sind.

Chemisch: Soviel wie vollkommen rein, d. h. rein ohne Rücksicht auf irgend welche Schwierigkeit der Darstellung oder auf irgend eine Art der Verwendung, z. B. Alkohol absolutus, Aether absolutus, Glycerinum absolutum, Jodoformium absolutum. B. FISCHER.

Absonderung. Dieser Ausdruck wird zur Bezeichnung teils der Funktion gewisser Drüsen des Organismus, der Sekretion, teils der von diesen Drüsen gelieferten Erzeugnisse, der Sekrete, gebraucht. Man stellt die Sekretion und die Sekrete häufig der Exkretion und den Exkreten gegenüber, indem man als Sekrete solche Produkte bezeichnet, welche noch zu weiteren Zwecken im Körper dienen, während man unter Exkretion die Ausführung von Stoffwechselprodukten versteht, welche im Organismus keine weitere Verwendung finden und deren Anhäufung sogar schädlich und selbst gefährlich werden kann. Eine auf dieses teleologische Prinzip gegründete Einteilung der hier in Betracht kommenden Vorgänge und Produkte findet sich indes nirgends strikte durchgeführt und der Ausdruck Exkretion wird entweder auf den Abgang der Exkremente κατ' ἐξοχήν oder auf die Ausscheidung des Harns bezogen, obschon auch der Schweiß, den man kaum je anders wie als Sekret bezeichnet findet, nicht weiter zu verwendendes Material dem Körper entführt. Die Drüsen des Verdauungskanales liefern Fermente, welche teils die Kohlehydrate, teils die Proteïnverbindungen zur Aufnahme in das Blut fähig machen. Andere Sekrete erfüllen mehr mechanische Zwecke, wie der von den Talgdrüsen der Oberhaut abgeschiedene Hauttalg, der Schleim der Schleimhäute, das Ohrenschmalz (Cerumen) und die Tränen. Manche Drüsen stehen zu den geschlechtlichen Funktionen in Beziehung, außer den Hoden auch die Brustdrüsen und einzelne nur bei bestimmten Tieren sich findende Drüsen mit einem äußerst stark riechenden Sekrete (Moschus, Castoreum). Bei einzelnen Tieren finden sich auch Drüsen, welche ein giftiges Sekret produzieren, das entweder mit den Kau- und Beißwerkzeugen (wie bei Spinnen und Schlangen) oder mit einem am Hinterleibe befindlichen Wehrapparate (wie bei den Bienen, Wespen und Skorpionen) in Verbindung steht.

Die Beschaffenheit der Sekrete sowohl wie der Prozeß der Sekretion variiert außerordentlich. Manche Absonderungen stehen in einem bestimmten Verhältnisse zueinander, so daß, wenn die eine erheblich ausfällt, die andere weniger stark als unter normalen Verhältnissen in Tätigkeit ist. Namentlich gilt dies bezüglich der Harn- und Schweißabsonderung; doch scheint auch bezüglich anderer Drüsen dieses als vikariierende Sekretion bezeichnete Verhalten zu bestehen, z. B. in Bezug auf Milchsekretion und Menstrualfluß, wenn man letzteren überhaupt als eine Absonderung betrachten darf, wie dies in früheren Zeiten üblich war.

Sehr häufig wird die Absonderung der Gegenstand ärztlichen Handelns, welches meist eine Vermehrung oder eine Verminderung, unter Umständen auch eine Alteration (z. B. Abstumpfung der Säure des Harns, Verflüssigung des Schleimes) zum Ziele hat. Die neuere Zeit hat im Pilokarpin ein Mittel aufgefunden, welches eine Reihe von Sekretionen (Schweiße, Speichelsekretion, Schleimproduktion der Bronchial- und Nasenschleimhaut, Magensaft und Pankreassekretion, Tränen- und Ohrenschmalzsekretion) gleichzeitig steigert; doch findet auch hier, der Vermehrung der wässerigen Ausscheidung durch die Speichel- und Schweißdrüsen entsprechend, eine Abnahme der Harnabsonderung statt. Dem Pilokarpin steht das Atropin als ein die verschiedensten Sekretionen beschränkendes und aufhebendes Medikament gegenüber.

Für den Apotheker hat die Absonderung hauptsächlich ein zweifaches Interesse. Zuerst dadurch, daß in den Organismus eingeführte Medikamente und Gifte in die Sekrete übergehen und dieselben wichtige Untersuchungsobjekte in der forensischen Chemie werden. In zweiter Linie knüpft sich pharmazeutisches Interesse insofern an dieselben, als verschiedene offizinelle tierische Arzneimittel Sekrete sind oder aus solchen dargestellt werden, und zwar hauptsächlich Absonderungen, die zur Digestion in naher Beziehung stehen (Fel tauri, Pepsin, Pankreatin), aber auch stark riechende Sekrete von Genitaldrüsen (Moschus, Castoreum, Zibethum).

(† Th. Husemann) J. Moeller.

Absorbent Cotton wool = Verbandwatte. Th.

Absorbentia. Man nennt Absorbentia, aufsaugende Mittel (von absorbeo aufschlürfen) die auch mitunter als Antacida oder als Neutralisantia bezeichneten

Alkalien und alkalischen Erden sowie deren Zubereitungen, insofern denselben die Wirkung zukommt, im Körper vorhandene freie Säuren zu neutralisieren. In älterer Zeit, wo man ein Heer von Krankheiten von einer „sauren Schärfe“ ableitete, von deren Tilgung man die Heilung abhängig hielt, waren die Absorbentien weit mehr geschätzt als in der Gegenwart, wo man sie teils bei Anwesenheit freier Säuren im Magen und Darmkanal, mögen diese von außen eingeführt (Vergiftung mit korrodierenden Säuren) oder in den ersten Wegen (flüchtige Fettsäuren bei Magenkatarrhen) gebildet sein, teils zur Neutralisation der freien Säure des Harns benutzt. Zur Neutralisation in den ersten Wegen sind auch Ammoniak und Ammonium carbonicum brauchbar, nicht aber zur Tilgung der Säure des Harns, da sich Ammoniak im Tierkörper in Harnstoff verwandelt. Der Name Absorbentien wird auch für Stoffe verwendet, welche, wie die Kohle, auf mechanischem Wege Darmgase aufzusaugen und zu binden vermögen.

(† TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Absorbent Gauze = Verbandmull. TH.

Absorbent Tinctur Graham = Liquor Ferri acetici. TH.

Absorption (absorbere einsaugen), die Aufsaugung einer Substanz durch eine andere, hauptsächlich aber gasförmiger Körper durch feste und flüssige Stoffe. Das Absorptionsvermögen ist für alle Körper verschieden, unterliegt aber festen Gesetzen. So z. B. verschluckt 1 *l* Wasser bei 15° stets 1 *l* Kohlensäure, einerlei, unter welchem Druck das Gas auch stehen mag. Denn da nach dem Gesetze von MARIOTTE und BOYLE das Volumen eines Gases abhängig ist von dem darauf lastenden Drucke, so muß — bei gleicher Temperatur — auch das Gewicht der von einer bestimmten Flüssigkeit verschluckten Gasmenge in demselben Verhältnisse stehen wie der Druck, bei welchem die Absorption stattgefunden hat (HENNYsches Gesetz). Aus einem Gasgemisch zieht der Körper die jenem Druck entsprechende Menge eines jeden Gases an sich, welchen dasselbe für sich allein in demselben Raum besitzen würde (DALTONS Gesetz). Hiernach erklärt es sich, daß bei einer Verminderung des äußeren Druckes jeder Körper einen Teil der absorbierten Gase wieder abgibt, und die ganze Menge, wenn er in eine Atmosphäre kommt, welche jenes Gas nicht enthält, in welcher es also den Druck Null besitzt. Dieser Ausgleich findet sogar statt, wenn zwischen einer mit Gas beladenen Flüssigkeit und der genannten Atmosphäre sich eine andere Flüssigkeitsschicht oder eine feuchte Membran befindet, indem diese Zwischenmittel auf der einen Seite Gase aufnehmen, auf der anderen aber aus dem angeführten Grunde abgeben. Ähnliche Vorgänge finden vielfach im Tier- und Pflanzenkörper statt. Nach BUNSEN nennt man das auf 0° und 760 *mm* Quecksilberdruck reduzierte Gasvolumen, welches die Volumeinheit einer Flüssigkeit bei einem Druck von 760 *mm* aufnimmt, den Absorptionskoëffizienten (s. d.) dieses Gases in Bezug auf diese Flüssigkeit. Nach BUNSEN sind diese Absorptionskoëffizienten für die bezeichneten Gase in Bezug auf Wasser bei den nebenstehenden Temperaturen die folgenden:

Temperatur	Sauerstoff	Stickstoff	Luft	Kohlensäure	Schwefelwasserstoff	Kohlenoxydgas	Chlor
0° C.	0·04114	0·02035	0·02471	1·7967	4·3706	0·03287	—
+ 2	0·03907	0·01932	0·02345	1·6481	4·2053	0·03131	—
4	0·03717	0·01838	0·02237	1·5126	4·0442	0·02987	—
6	0·03544	0·01752	0·02128	1·3901	3·8872	0·02857	—
8	0·03389	0·01675	0·02034	1·2809	3·7345	0·02739	—
10	0·03250	0·01607	0·01953	1·1847	3·5878	0·02635	2.5852
12	0·03133	0·01549	0·01882	1·1018	3·4415	0·02544	2.4984
14	0·03034	0·01500	0·01822	1·0321	3·3012	0·02466	2·4115
16	0·02949	0·01458	0·01771	0·9753	3·1651	0·02402	2.3247
18	0·02884	0·01426	0·01732	0·9318	3·0331	0·02350	2.2399
20	0·02838	0·01403	0·01704	0·9014	2·9053	0·02312	2.1565
25	—	—	—	—	—	—	1.9504

Das Volumen g des Gases, welche das Flüssigkeitsvolumen v bei dem Quecksilberdrucke p absorbiert, ist, falls man den Absorptionskoëffizienten mit a bezeichnet, durch die Formel $g = a\frac{v \cdot p}{760}$ gegeben. Mit Zuhilfenahme der angeführten Gesetze läßt sich die Zusammensetzung eines zur Absorption benutzten Gasgemisches berechnen, wenn man die Zusammensetzung des absorbierten Gases bestimmen kann.

Aus den bisherigen Erörterungen ist auch ersichtlich, daß aus Flüssigkeiten, welche unter Druck mit Gasen imprägniert sind, diese bei Entfernung oder Verminderung desselben entweichen müssen (Moussieren der kohlensauren Wässer, des Champagners), ebenso, daß mit Gas gesättigte Flüssigkeiten durch Kochen völlig entgast werden können. Mit Gas gesättigte Flüssigkeiten verlieren das Gas mit der Zeit sogar durch bloßes Stehen an der Luft, da das in die Luft hinein diffundierende Gas keinen Druck auf die Oberfläche der Flüssigkeit mehr auszuüben vermag. Ingleichen erklärt sich das Entweichen der Gase bei Verdichtung oder Verdünnung der betreffenden Flüssigkeit (Moussieren kohlensaurer Wässer bei Zusatz von Zucker oder Cognac), beim Eintauchen Flüssigkeit absorbierender Substanzen (Brot in Champagner), beim Schütteln gasgesättigter Flüssigkeiten mit festen Körpern (Sand, Perlen, Metallspäne).

Auch feste Körper, gewisse Metalle, besonders Silber und Kupfer, vermögen beim Schmelzen Gase zu absorbieren und scheiden diese beim Erkalten wieder aus (Spratzen). Palladium, welches längere Zeit als negativer Pol einer galvanischen Batterie — in verdünnter Schwefelsäure liegend — gedient hat, vermag 936 Volumen Wasserstoff in sich aufzunehmen (Okklusion). Platin und Eisen absorbieren in der Glühhitze Wasserstoff, letzteres auch Kohlenoxydgas. Übrigens vermögen alle festen Körper, besonders die porösen, Gase an ihrer Oberfläche zu verdichten (Adsorption). Je größer die Oberfläche, desto größer die Absorptionsfähigkeit. So ist z. B. die Kohle ausgezeichnet durch ihr großes Absorptionsvermögen für Gase. 1 Vol. derselben vermag bei 12° und 724 *mm* Druck 90 Vol. Ammoniak zu absorbieren. Vermöge der ungeheuren Kondensation der Gase findet hierbei große Wärmeentwicklung statt, die vielfach zu Selbstentzündungen Anlaß gibt. Auch die Anwendung des Platinmohres, in welchem große Mengen Sauerstoffes verdichtet sind, im DÖBEREINERschen Feuerzeug beruht auf Absorption der Gase bei gleichzeitiger Wirksamkeit chemischer Prozesse. Auch das Ferrum reductum, frisch bereitet, absorbiert den Sauerstoff der Luft so heftig, daß er zur Entzündung gelangt. Derartige Körper werden Pyrophore genannt. Körper, welche Wasserdampf aus der Luft anziehen und verdichten, nennt man hygroskopisch.

Wohl zu unterscheiden von der wirklichen, echten Absorption, bei welcher Gase von Flüssigkeiten gelöst werden, ist die scheinbare oder Pseudo-Absorption, die dann stattfindet, wenn Gase von in Flüssigkeiten gelösten Körpern chemisch gebunden werden, ein Vorgang, welcher z. B. stattfindet beim Einleiten der Kohlensäure in Natronlauge oder des Ammoniaks in eine Säure u. s. w. Die diesen Zwecken dienenden Apparate werden zwar auch Absorptionsapparate genannt, jedoch mit dem Bewußtsein, daß nur die äußere Erscheinung, nicht aber der innere Vorgang als Absorption im wahren Sinne zu betrachten sei. F. ELSNER.

Absorption des Lichtes. Man versteht darunter die Schwächung der Intensität des Lichtes beim Durchgang durch ein Medium. — Vergl. Absorptionsstreifen.

Absorption der Medikamente und Gifte. In der Pharmakologie versteht man darunter die Aufnahme in den Körper eingeführter Substanzen in den Kreislauf. Gebräuchlicher, obschon der Worthedeutung nach weniger zweckmäßig, ist der Ausdruck Resorption oder Aufsaugung (s. d.). († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Absorption der Wärmestrahlen s. Wärme. TH.

Absorptionsanalyse, ein von NASSE gewähltes Synonym für Kapillaranalyse (s. d.). TH.

Absorptionsapparate. Apparate, mit Hilfe welcher Flüssigkeiten zum Absorbieren von Gasen gebracht, bezw. mit Gasen gesättigt werden sollen. Derartige Apparate werden in mannigfachster Form angewandt. Als Absorptionsapparate von größtem Umfange sind die zur Fabrikation der künstlichen Säuerlinge verwendeten Mischgefäße zu betrachten. Ferner sind die in der Technik zur Verdichtung und Lösung der verschiedensten Gase (die mineralischen Säuren, Ammonflüssigkeit u. s. w.) verwendeten Vorlagen als solche zu betrachten. Bei vielen Operationen dienen Absorptionsapparate, bezw. deren Inhalt, als Reini

Fig. 17.

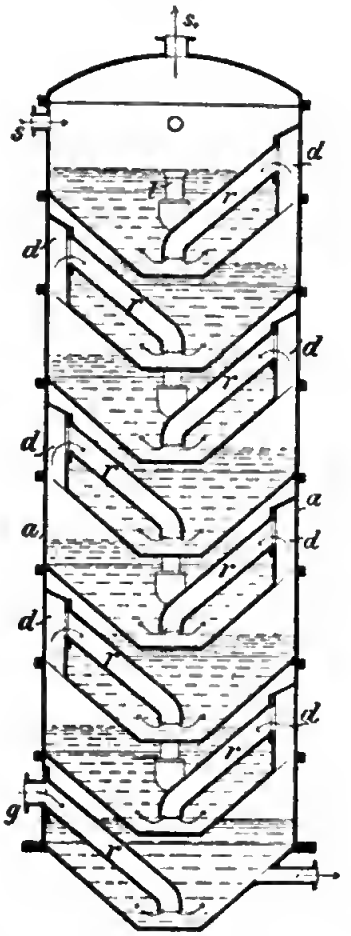
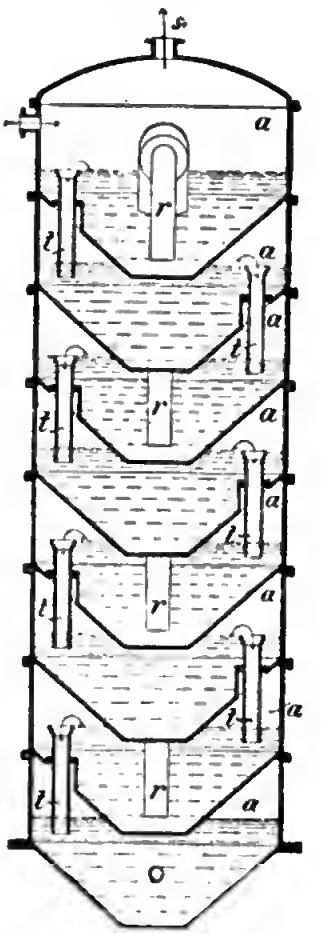


Fig. 18.



gungs- oder Retentionsmittel, um von mehreren Gasen einzelne, die als Verunreinigungen angesehen werden, zurückzuhalten, zu binden. Hierauf beruht auch die Anwendung der Absorptionsröhren (Eudiometer) in der Gasanalyse. Endlich dienen Absorptionsapparate in der Analyse dazu, Gase von bestimmten Lösungen absorbieren zu lassen und sie in dieser neuen und passenderen Form, mittels besonderer Reagentien quantitativ zu bestimmen (Ammoniak) oder direkt zu wägen (Kohlensäure). F. ELSNER.

Absorptions-, beziehungsweise Destillierkolonne von CALOW & CO. (D. R. P. Nr. 70169), wird gebildet aus einer Anzahl gußeiserner Ringe *a* (s. Fig. 17 u. 18) von besonderer Form und bezweckt die Entfernung gasförmiger Körper aus einer bei *s* eintretenden Flüssigkeit durch Kochen mit erhitzten Gasen

oder umgekehrt die Mischnng von Flüssigkeiten mit Gasen. Sobald der obere Ring durch den Stutzen *s* gefüllt ist, fließt die Flüssigkeit weiter durch das Trichterrohr *t* in den zweiten Ring n. s. w., bis sie am unteren Ringe aus dem Apparat ausfließt. Zngleich wird von unten bei *g* ein Strom heißer Gase in den Apparat hineingedrückt, der durch die Rohre *r* die Flüssigkeit in umgekehrter Richtung durchströmt und an dem Stutzen *s'* den Apparat verläßt, die aus der Flüssigkeit ausgetriebenen Gase mit sich führend. Der untere Teil jedes Ringes ist kegelförmig gebant, damit die hier in die Flüssigkeit tretenden Gase eine starke Aufwirbelnng hervorrufen, um zu verhindern, daß sich feste, aus der Flüssigkeit ausscheidende Körper ansetzen. (Zeitschr. f. angew. Chemie, 1893, pag. 41.)

Fendler.

Absorptionskoëffizient ist diejenige Zahl, welche angibt, wieviel Volumina eines Gases, gemessen bei 0° und einem Druck von 760 *mm*, ein Volumen einer Flüssigkeit (oder eines festen Körpers) zu absorbieren vermag. Die Angabe von Gewichtskoëffizienten ist nngebräuchlich. Vergl. auch Absorption. F. Elsner.

Absorptionspipette s. Gasanalyse. Th.

Absorptionsstreifen. Dunkle Linien, welche sich im Spektrnm des weißen Lichtes zeigen, nachdem es durch eine Gasschicht oder eine farbige Flamme hindurchgegangen. Solche Linien treten bei allen Gasen, namentlich farbigen, auf, erscheinen aber besonders zahlreich bei Anwendung von gasförmiger salpetriger Säure, Jod- und Bromdämpfen, und nehmen bei Verlängerung der durchstrahlten Schicht oder vermehrter Dichtigkeit derselben an Zahl zu. Beim Durchgang des Lichtes durch flüssige Körper werden stets ganze Partien des Spektrums absorbiert, nur das oxalsaure Chromoxydkali und die Verbindnngen des Didym, Erbium und Terbium in fester und flüssiger Form zeigen einzelne Absorptionsstreifen. Über Absorptionsstreifen infolge Durchgang des Lichtes durch Flüssigkeiten, z. B. Kohlenoxyd enthaltendes Blut, Chlorophyllösungen, sowie durch Flammen vergl. Spektralanalyse. Pitsch.

Absorptionsturm. Mit diesem Namen werden die im Fabrikationsbetriebe der englischen Schwefelsäure gebräuchlichen beiden Räume, der Gay-Lussac- und der Glover-Tnrm, bezeichnet. Beide sind aus mit Teer getränkten Backsteinen erbaut, mit Bleiplatten belegt und mit großen Koksstücken angefüllt. Der Gay-Lnssac-Turm, welcher am Ende der Fabrik, hinter dor letzten Kammer, angebracht ist, dient dazu, die aus dem Betriebe entweichenden niederen Sauerstoffverbindungen des Stickstoffes — die nitrosen Gase — zu sammeln und sie dem Betriebe wieder zuzuführen. Zu dem Zwecke läßt man den Koks aus einem seitwärts, oberhalb des Turmes befindlichen Bassin nnunterbrochen mit konzentrierter Schwefelsäure berieseln. Die den Gasen entgegenkommende Säure absorbiert die ersteren und wird nnn in ein oben neben dem Glover-Turm befindliches Bassin gepumpt. Der Glover-Turm befindet sich am Anfange der Fabrik, zwischen dem Röst-, respektive Verbrennungsofen nnd der ersten Bleikammer. Er ist an der Spitze mit noch einem zweiten Bassin, welches zur Aufnahme von verdünnter Schwefelsäure — Kammersänre — bestimmt ist, versehen. Während von oben die nitrose starke und die verdünnte Säure langsam über den Koks herabrieseln, wird ihnen die aus dem Röstofen kommende heiße schwefligo Säure nebst Luft von unten entgegengeschickt. Die mit Stickstoffgasen geschwängerte Säure wird hierdurch denitriert. F. Elsner

Absorptionsverhältnis (spektr.) s. Spektralanalyse. Th.

Absorptionszelle zu spektroskopischen Untersuchungen, speziell von Hämoglobin; siehe Beschreibung und Abbildung in Zeitschr. f. physiolog. Chemie, 1879, III, pag. 7/8. Fendler.

Absprengen. Beim Arbeiten mit Glasapparaten tritt häufig der Fall ein, daß ein Teil durch Absprengen verkürzt werden muß. Um sicher zum Ziel zu gelangen, ist je nach der Form der Gläser verschieden zu verfahren. Sollen konische Gläser, z. B. Retortenhälse, Vorstöße, Flaschenhälse abgesprengt werden oder Glasschalen aus unbrauchbar gewordenen Kolben oder Retorten ausgesprengt werden, so findet mit Vorteil das Sprengeisen Anwendung. Ein solches Sprengeisen besteht aus einem zirka 9 *mm* dicken Stück Rundeisen, welches an einem Ende zu einem möglichst zirkelrunden Ringe umgebogen ist. Der innere Durchmesser dieses Ringes muß genau so groß sein, daß derselbe auf der abzusprengenden Stelle überall fest anliegt. Ist diese Bedingung erfüllt, so wird der Ring im Kohlenfeuer schwach rotglühend gemacht und alsdann einige Augenblicke ruhig auf die abzusprengende Stelle gehalten; nach Entfernung des Ringes gießt man entweder etwas kaltes Wasser auf die erhitzte Glasstelle oder taucht den Gegenstand bis zu dieser Stelle in Wasser ein; gewöhnlich springt das Stück sofort mit geraden Trennungsflächen ab. Treten kleine feine Querrisse auf, so ist die Stelle zu heiß gemacht worden, entsteht überhaupt kein Riß, so ist das Glas nicht heiß genug geworden und muß die ganze Manipulation wiederholt werden, wobei sorgfältig darauf zu achten ist, daß vorher alles Wasser vom Glase entfernt wird.

Wegen des sehr verschiedenen Durchmessers der abzusprengenden Gegenstände ist ein ganzes Sortiment dieser Eisen erforderlich. Aus diesen Gründen fällt das Sprengeisen immer mehr der Vergessenheit anheim und wird dafür jetzt allgemein das Absprengen durch Fortleitung eines vorhandenen oder künstlich gebildeten Risses mittels glühenden Körpers bewirkt, zumal man nach dieser Methode nicht allein Röhren und Flaschen von allen möglichen Formen an jeder beliebigen Stelle abtrennen, sondern auch Glasplatten dadurch in die gewünschte Form bringen kann. Am besten eignet sich eine Lötrohrspitze dazu, welche mittels Gummischlauch mit der Gasleitung in Verbindung steht. Der Gashahn ist so zu regulieren, daß ein Flämmchen von $1^1/_2$—2 *cm* Länge entsteht. In Ermanglung einer Gasleitung kann auch mit Benzindampf geschwängerte Luft verwendet werden, welche sehr leicht in folgender Weise zu erhalten ist: In eine zweihalsige WULFFsche Flasche werden zirka 50 *g* Benzin oder Petroleumäther gegossen, der eine Tubus mit einem durchbohrten und ein kurzes Stück umgebogenen Glasrohrs enthaltenden Kork geschlossen und mit der Lötrohrspitze durch einen Gummischlauch in Verbindung gesetzt. Der andere Tubus erhält einen durchbohrten Korkpfropfen, durch welchen ein Glasrohr bis dicht über die Benzinschicht reicht, ohne dasselbe jedoch zu berühren. Durch dieses Glasrohr wird mittels eines Gebläses (s. Gebläse) so viel atmosphärische Luft eingeleitet, daß aus der Lötrohrspitze eine $1^1/_2$—2 *cm* lange Flamme brennt. Sollen kleinere, leicht zu handhabende Glasgegenstände abgesprengt werden, so befestigt man die Lötrohrspitze mittels einer Klemme in passender Höhe auf dem Arbeitstisch in horizontaler Richtung in der Weise, daß die Spitze der Flamme dem Arbeitenden zugekehrt ist. Soll z. B. eine Literflasche dicht über dem Boden abgesprengt werden und ist kein Riß vorhanden, so wird zunächst mit einer in Terpentinöl getauchten Feile ein 2—4 *cm* langer Strich eingefeilt, die Flasche alsdann in horizontaler Lage unter das Flämmchen gebracht und durch langsames Hin- und Herdrehen die ganze Länge des Striches einige Augenblicke erhitzt und darauf etwas kaltes Wasser auf die Stelle gegossen. Entsteht hierbei kein Riß, so ist die Erhitzung nicht stark genug gewesen und muß dann wiederholt werden; entstehen mehrere Risse, beziehungsweise Seitenrisse, so ist das Glas zu stark erhitzt worden.

Um den entstandenen Riß genau in gerader Richtung um das Glas weiter führen zu können, wird die Flasche mit einem möglichst dünnen geraden Eisendraht einmal umwunden und die beiden Enden mittels einer Zange zusammengedreht. Nachdem man sich überzeugt hat, daß der Draht überall an der richtigen Sprengungslinie sich befindet, wird jetzt die Flasche wieder so weit unter die Flamme der Lötrohrspitze gebracht, daß das Flämmchen den Draht und das

Glas berührt. Man beginnt mit der Erhitzung am Ende des entstandenen Risses und bewirkt durch langsames Drehen der Flasche eine fortschreitende Erhitzung des Drahtes und des darunterliegenden Glases, worauf der Riß langsam der Flamme folgt und fast bis zu seinem Anfangspunkte um das Glas geführt werden kann. Das letzte kleine Ende wird durch Abbrechen getrennt und mit der Feile geebnet.

Sollen große, nicht gut zu handhabende Gefäße, z. B. Schwefelsäureballons, abgesprengt werden, so wird im übrigen ebenso verfahren, jedoch die Lötrohrspitze mit dem Flämmchen um den feststehenden Gegenstand herumgeführt, wobei darauf zu achten ist, diesen möglichst in liegender Stellung zu erhalten, weil sonst die nach oben sich krümmende Lötrohrflamme andere Teile des Glases mit erhitzen würde und leicht eine Aushuchtung der beabsichtigten Sprengungslinie hervorrufen kann. In früheren Zeiten bediente man sich zur Fortführung eines Risses der Sprengkohlen. Zur Anfertigung von Sprengkohlen mögen folgende Vorschriften dienen: 1. 1 T. Gummi arabicum und 1 T. Tragantpulver werden mit 8 T. Wasser zu einem zähen Brei angerührt, $^1/_2$ T. Benzoëharz, in möglichst wenig Alkohol gelöst, hinzugetan und dann so viel Kohlenpulver (zirka 10 bis 12 T.) zugefügt, bis eine formbare Masse entsteht, aus welcher Zylinder von der Dicke einer dünnen Bleifeder ausgerollt und später getrocknet werden. 2. Kohlenpulver 16 T., Bleizucker 1 T., werden mit Tragantschleim in derselben Weise zu Stäbchen geformt. 3. Filtrierpapier wird mit einer Lösung von 1 T. Bleizucker in 8 T. Wasser getränkt und nach dem Trocknen durch dichtes Aufrollen und Ankleben des letzten Papierendes dünne Stängelchen gebildet. 4. Filtrierpapier wird mit einer Lösung von 1 T. rotem chromsauren Kali in 9 T. Wasser getränkt und nach dem Trocknen durch Zusammenrollen wie unter Nr. 3 kleine Stäbchen geformt.

Auch mit Hilfe eines Glaserdiamanten lassen sich weitere Röhren von dickerem Glase leicht und sicher absprengen. Zu diesem Zwecke werden neuerdings in Metall gefaßte Diamanten in den Handel gebracht. Zum Gebrauch wird der Diamant mittels des Holzstieles bis zu der abzusprengenden Linie in das Glasrohr eingeführt, alsdann unter kräftigem seitlichen Druck in dem Glasrohr rund herumgeführt und dadurch ein feiner Schnitt an der Innenseite erzeugt. Bei gelindem Erwärmen über einer Spirituslampe springt das Rohr an dieser Stelle leicht und sicher ab.

Sehr dünne Reagensgläser lassen sich in der Regel schlecht absprengen. Soll ein langes Reagensglas in ein kurzes verwandelt werden, so tut man besser, dieses in der Gebläsegasflamme an der gewünschten Stelle unter fortwährendem Umdrehen langsam und gleichförmig zu einer kurzen Spitze auszuziehen, dann die Spitze unter fortwährendem Umdrehen zum Glühen zu bringen, aus der Flamme zu nehmen und mit dem Munde aufzublasen. Behufs langsamer Abkühlung wird das Glas in eine russende Gasflamme gebracht und dann an einem zugfreien Orte völlig erkalten gelassen. G. Greuel.

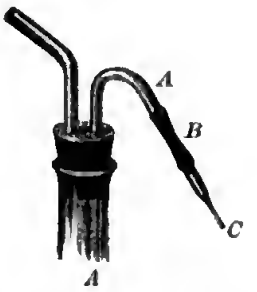
Fig. 19.

Abspritzhahn ist wie das Abspritzrohr (s. d.) konstruiert. An Stelle des Gummischlauches ist ein Glashahn eingeschaltet (Fig. 19). Schließt man, während die Spritzflasche in Tätigkeit ist, diesen Hahn, so bleibt die Flüssigkeit in beiden Teilen des Rohres stehen, die Spritzflasche ist jeden Augenblick zum Gebrauche bereit, ohne daß man sie vorher „anblasen“ muß. An Stelle des Glashahnes können auch die mit einem Kautschukgelenk versehenen Abspritzrohre durch einen Quetschhahn verschlossen werden. Th.

Abspritzrohr. Man versteht darunter im allgemeinen jedes Mundstück einer Vorrichtung, aus welcher man eine Flüssigkeit unter Druck austreten lassen kann. Im besonderen ist *A* (Fig. 20) das Ausflußrohr der viel gebrauchten Spritzflasche.

Ursprünglich bestand es aus einem gebogenen Rohr, dessen Ausflußöffnung zu einer dünnen Spitze ausgezogen war. Bequemer ist es, das Ausflußrohr beweglich zu machen, indem man *A* und *C* durch ein kleines Ende Gummischlauch *B* verbindet. Man kann dann, während man die Spritzflasche gebraucht, den Strahl durch das bewegliche Ende *C* nach jeder beliebigen Richtung hin dirigieren. Tn.

Fig. 20.



Abstechung s. Bakterienkultur.

Abstinenzerscheinungen (vom lat. abstinere) sind Reiz- oder Schwächezustände, welche bei Personen auftreten, denen ein gewohntes Genußmittel (Morphin, Tabak, Alkohol) entzogen wird.

Abstrakte. Mit diesem Namen belegte die nordamerikanische Pharmakopoe von 1880 eine besondere Sorte trockener Extrakte, von denen 1 T. = 2 T. der betreffenden Droge entspricht. Die genannte Pharmakopoe hatte folgende Abstrakte aufgenommen: Abstractum Aconiti, A. Belladonnae, A. Conii, A. Digitalis, A. Hyoscyami, A. Ignatiae, A. Jalapae, A. Podophylli, A. Senegae, A. Strychni, A. Valerianae. Als indifferenten Körper verwendete diese Pharmakopoe wie auch die russische, welche die Abstrakte später aufgenommen hat, Milchzuckerpulver, während die schweizerische Pharmakopoe von 1893, welche die Abstrakte unter der Bezeichnung Extracta duplicia (s. d.) aufgenommen hat, Reispulver anwenden läßt.

Die Abstrakte sind eine überflüssige Arzneiform, wenigstens in der gewählten Stärke von 1 T. Abstrakt = 2 T. Droge, da bei giftigen Stoffen leicht Verwechslung mit anderen Extrakten, die im Verhältnis von 1 T. Extrakt = 1 T. Droge hergestellt sind, möglich ist.

Dieser Grund ist es wohl auch gewesen, der die Kommission für die nordamerikanische Pharmakopoe von 1890 veranlaßt hat, die Abstrakte nicht wieder aufzunehmen. A. Schneider.

Abstrich, schwarze Glätte, die beim Treibprozeß auf dem eingeschmolzenen Werkblei sich bildende schwarze Kruste, welche sich nach dem Anlassen des Gebläses bildet. Enthält Oxyde und Sulfide von Blei, Antimon, Arsen, Kupfer, Nickel, Eisen, Silber. Der erste, schwarze Abstrich liefert beim Reduzieren stark antimonhaltiges Blei, welches als Hart- oder Abstrichblei zur Schrotgießerei und zur Anfertigung von Buchdruckerlettern benutzt wird. In der mittleren Periode ist der Abstrich (mittlerer Abstrich) mehr grünlich, reicher an Blei und ärmer an Antimon, der letzte Abstrich ist Glätte.

Beim Zinn besteht der Abstrich zumeist aus erdigen Bestandteilen, welche ausgesiebt und gewaschen werden, um das noch darin befindliche Zinn zu gewinnen. B. Fischer.

Abstumpfen nennt man mit einem älteren Ausdruck das Sättigen vorherrschender Säure mit einer für den jeweiligen Zweck passenden Base. Tn.

Absüßspindel s. Zuckerfabrikation. Tn.

Absüßwässer der Zuckerfabriken s. Zuckerfabrikation. Tn.

Abtötung der Bakterien s. Desinfektion.

Abtreiben (edler Metalle). Hüttenmännischer Ausdruck für die Gewinnung edler Metalle aus Legierungen durch starkes Erhitzen der letzteren unter Zutritt von Luft. Hauptsächlich angewendet für die Gewinnung des Silbers aus silber-

haltigem Werkblei, wobei sich metallisches Silber und Bleioxyd bilden, welch letzteres als Bleiglätte teils abgezogen wird, teils in den Herd sintert. TH.

Abtreibung. Unter Abtreibung (der Leibesfrucht), besser als Fruchtabtreibung bezeichnet, versteht man die absichtlich herbeigeführte künstliche Unterbrechung der Schwangerschaft zu einer Zeit, wo die Frucht noch nicht lebensfähig war, also vor der 28.—30. Schwangerschaftswoche (s. Abortus), während der absichtlich herbeigeführte Abortus nach dieser Zeit als Tötung der Frucht im Mutterleibe bezeichnet wird. Diese Handlung ist sowohl nach deutschem (§§ 218—220 deutsch. St. G. B.) wie nach österreichischem Gesetze (§§ 144—148 österr. St. G.) strafbar, in Österreich als Verbrechen auch schon dann, wenn der Erfolg gar nicht eingetreten, es also beim bloßen Versuch geblieben ist. Die Strafe ist schwerer Kerker (Zuchthaus), und zwar je nach den Folgen bis zu 10 Jahren und im Falle des dadurch herbeigeführten Todes selbst lebenslänglich (deutsch. St. G. B. § 220, letzter Absatz). Ganz ähnliche, zum Teile noch härtere Strafbestimmungen enthalten die Strafgesetze aller anderen Kulturstaaten (Code pénal § 317, Italien §§ 501—505, Rußland §§ 1461—1463 und §§ 878 und 879, England stat. 1. Viet. c. 85, 5, 6). Die Fruchtabtreibung kann in zweifacher Weise herbeigeführt werden: Durch innere und durch äußere Mittel. Erstere sind differente Arzneikörper oder Gifte, die man als Fruchtabtreibungsmittel — Abortiva (s. d.) — bezeichnet; letztere sind mechanische Eingriffe sehr verschiedener Art, wie systematische Massage, Erschütterungen des Unterleibes, Verletzung der Eihäute durch eingeführte Instrumente, Einlegen reizender Substanzen in die Scheide, sowie sämtliche von Ärzten angewandte Methoden zur Einleitung der künstlichen Frühgeburt. Sowohl die inneren wie die äußeren Abtreibungsmittel können schwere, lebensgefährliche und tötliche Folgen nach sich ziehen, erstere infolge ihrer Giftwirkung, letztere durch Verletzungen der Geburtswege und nachfolgende Sepsis.
KRATTER.

Abtropfen läßt man Kristalle auf einem Trichter oder einer anderen durchbrochenen Unterlage, indem man sie dadurch möglichst von der Mutterlauge befreien will. TH.

Abts destilliertes Kammfett, ein Haarwuchsmittel, besteht aus 2 Teilen Rieinusöl und 5 Teilen Provenceröl. Abt's Hair-Dye, ein Haarfärbemittel, besteht aus drei Flaschen, wovon die eine eine Pyrogallussäurelösung, die andere eine ammoniakalische Silbernitratlösung und die dritte eine dünne Schwefelleberlösung enthält. (Nach HAGER.) TH.

Abusenna ist Albizzia anthelminthica A. BROGN. (Mimosaceae). — S. Musena.

Abuta, Menispermaceen-Gattung des tropischen Südamerika. Einige Arten sollen falsche Pareira (s. d.) liefern. So wird eine aus Brasilien importierte gelbe Pareira von Abuta amara AUBL. (= Aristolochia glaucescens H. B. K.?) abgeleitet. MORRISON fand in ihr 1878 ein dem Berberin ähnliches Alkaloid. Eine bisher im Handel nicht vorkommende weiße Pareira stammt nach HANBURY von Abuta rufescens AUBL. Diese nebst A. Imene EICHL. dienen zur Bereitung des Curare (s. d.). — Abuta minda, auch Cipo de Cobras, heißt in Brasilien die knollige Wurzel von Odontocarya tamoides (DC.) MIERS. J. MOELLER.

Abutawein, ein in Brasilien gebrauchter medizinischer Wein, wird bereitet aus 10 *g* Abuta, 5 *g* Rhabarberwurzel, 5 *g* Chinarinde, 5 *g* Aristolochia serpentaria-Wurzel, 10 *g* Seralhino (aus der Familie der Synantheren), 1000 *g* Xeres. Demselben werden 6 *g* Eisenammoniumzitrat hinzugefügt, wodurch einige Bestandteile ausfallen. Er wird gegen Nieren- und Leberkrankheiten angewendet.
BECKSTROEM.

Abutilon, Gattnng der Malvaceae, liefert in mehreren Arten, wie A. indicum (L.) G. Don nnd A. Avicennae Gaertn., geschätzte Gespinstfasern; letztere vertritt in China den Eibisch. v. Dalla Torre.

Abwässer. Als Abwasser bezeichnet man das zu irgend welchem hänslichen oder gewerbiichen Zwecke verwendete nnd nach dem Gebrauche als Abfall abfließende Wasser. Die Bestandteile desselben sind demgemäß sehr verschiedene. Werden größere Mengen von Abwasser erzeugt, so gelangen diese in die öffentlichen Gewässer und bewirken sehr häufig wesentliche und nachteilige Vernnreinigungen derselben.

Die öffentlichen fließenden oder ruhenden Wässer sind mit wenigen Ansnahmen Gemeingut nnd selbst im eigentum des Einzelnen einer weiteren Benntzung nicht fern zn halten. Sie sind ferner wichtige Qnellen menschlicher Nahrnng hinsichtlich der Fischzncht, deren Abnahme gleichlaufend mit der Steigerung der Indnstrie oft erwiesen werden kann. Während das Großgewerbe vielleicht nnr einer kleinen Zahl Menschen Arbeit, vielleicht nur einem, dem Besitzer, wirklichen Lohn verspricht, kann auf diese Weise der öffentliche Verkehr weit größeren Schaden erleiden, ganz abgesehen von den gesundheitsnachteiligen Einflüssen (s. d. folgenden Art.), welche durch Verunreinigung des Wassers bewirkt werden können.

Das öffentliche Gemeinwohl verlangt deshalb die Fernhaltnng von vernnreinigtem Wasser von dem allgemein benntzten stehenden oder fließenden Wasser nnd mnß den dagegen Fehlenden genan so für den Schaden haftbar machen wie bei Vernnreinignngen der Straßen, des Bodens oder bei fenergefährlichen Einrichtungen n. s. w.

Gegenüber dieser bestimmten und unabweisbaren Forderung ist das Gewerbe und namentlich das Großgewerbe nnberechtigtem Verlangen gegenüber zu schützen. Beiden gleichzeitig gerecht zu werden, ist nur durch eingehende Betrachtnng der sogenannten Abfallwässer möglich.

Die Lage kann meistenteils dadnrch sehr vereinfacht werden, daß man das noch genügend reine Abfallwasser von dem wirklich verunreinigten scheidet, nnd letzteres verspricht sogar in den meisten Fällen eine weitere, oft lohnende Ausnutznng.

Beispielsweise ist das Abfallwasser der Dampfmaschinen meistens so rein, daß es sofort dem öffentlichen Wasser zngeführt werden kann, aber anch die zweiten nnd dritten Waschwasser sind sehr häufig nicht zu beanstanden bei Färbereien oder Tnchwäschereien u. s. w., während die ersten seifenhaltigen Waschlangen mit Nntzen aufzuarbeiten sind.

Leider sind die gesetzlichen Bestimmungen zur Reinhaltung der Flüsse in Deutschland außerordentlich verschieden nnd sind die Bemühnngen, einheitliche Bestimmnngen zu treffen, bisher auf große Schwierigkeiten gestoßen, weil in den meisten Fällen die Frage, ob eine Benachteiligung durch den Einlaß von Abwässern in öffentliche Flußläufe stattfindet, von lokalen Verhältnissen abhängig ist.

Wir unterscheiden Abwässer mit vorwiegend organischen Bestandteilen und anderseits solche, die reich an organischen nnd stickstoffhaltigen Materialien sind.

I. Abwässer mit vorwiegend organischen Bestandteilen.

1. Abwässer mit hohem Gehalte an Chlornatrium nnd anderen Chloriden.

Die Abwässer aus Steinkohlengrnben sind häufig reich an Chlornatrinm, namentlich im rheinisch-westfälischen Industriebezirke und in benachbarten Provinzen. Aus früherer Zeit liegen viele Analysenergebnisse von E. Muck in Bochnm vor, ans denen hervorgeht, daß der Gehalt an Chlornatrium bis zn 15 *g* in 1 *l* steigt. Dem Berichterstatter sind insbesondere die Ansflüsse des Piesberges in Osnabrück bekannt gewesen; dieses Grubenwasser enthielt im Jahre 1882 13 *g* nnd im Jahre 1897 43 *g* Salz im Liter. Während im ersteren Jahre die Menge des Ansflnsses in 1 Minnte

8·58 m^3 betrug, stieg dieser im letztgenannten Jahre auf 45 m^3 in 1 Minute, der Salzausfluß war also, in runden Zahlen ausgedrückt, von 100 *kg* NaCl auf ungefähr 2000 *kg* NaCl in jeder Minute gestiegen. Dieses Wasser gelangte (die Grube ist jetzt ersoffen) in den kleinen Hasefluß und gab Anlaß zu Schädigungen des dem Flusse anliegenden landwirtschaftlich benutzten Geländes. Aus dem rheinisch-westfälischen Industriebezirke ist dem Berichterstatter insbesondere das Wasser der Emscher bekannt, in welche Grubenwasser einmünden, und enthält dasselbe, je nach dem Wasserstande, 2—6 *g* Chlornatrium in einem Liter Wasser. Die Chloride sind bei stärkerer Konzentration der Lösung ein Pflanzengift und wirken außerdem in physikalischer und in chemischer Hinsicht auf den Boden ein, so daß dieser für die Zwecke der Pflanzenproduktion dadurch wesentlich schlechter wird.

In gleicher Weise wie die salzigen Abwässer aus Steinkohlengruben wirken die Solwässer von Salinen und Salzquellen. Diese sind oft noch reicher an Chlornatrium wie die ersteren. Eine Reinigung der Abwässer ist nicht möglich, indem das Eindunsten derselben zu viel Geld kostet und Fällungsmittel für die Chloride nicht existieren.

Für den Boden und für die Pflanzen sind die Chloride des Calciums und des Magnesiums noch schädlicher als Chlornatrium. Durch die Abwässer der Chlorkaliumfabriken sowie der Soda- und der Chlorkalkfabriken können unter Umständen große Mengen dieser Stoffe in öffentliche Gewässer gelangen. Allgemeiner bekannt ist der hohe Gehalt des Wassers der Bode und der Elbe an Chloriden, welche eine wesentliche Verschlechterung des Trinkwassers, z. B. der Stadt Magdeburg, veranlassen.

2. Abwässer mit hohem Gehalte an Sulfaten.

Zunächst sei das Abwasser von Zinkblendegruben und von Zinkblendepochwerken erwähnt. Dieses enthält Zinksulfat, welches durch Oxydation von Schwefelzink entstanden ist. Trotzdem manche Pflanzen relativ große Mengen von Zink aufnehmen können, ist dasselbe in Form von Sulfat schädlich, und vermutlich überhaupt in Form von leicht löslichen Zinksalzen, während das Oxyd und das Karbonat für Pflanzen und für den Boden ungefährlich sind. Die Reinigung der Abwässer geschieht in der Weise, daß man in Klärteichen auf das Zinksulfat Calciumhydroxyd einwirken läßt und hierbei Zinkhydroxyd erzeugt.

Viel gefährlicher, in landwirtschaftlicher Hinsicht, ist das Eisensulfat, welches aus dem Schwefelkies entsteht und in den Abwässern der Schwefelkiesgruben und der Steinkohlengruben und Halden enthalten ist. Diese Abwässer enthalten nicht nur Ferrosulfat, sondern sehr häufig außerdem beträchtliche Mengen von freier Schwefelsäure, welche von außerordentlicher Schädlichkeit für die Vegetation ist. Ganz besonders reich an diesen Bestandteilen sind die Sickerwässer von Steinkohlenschutthalden. Jedes Wasser, welches Ferrosulfat und freie Schwefelsäure enthält, ist als Tränkwasser für das Vieh und für Fische sehr nachteilig.

Bei der Reinigung des Abwassers muß in Klärbecken die freie Schwefelsäure durch Kalkmilch neutralisiert und das entstandene Eisenoxydul durch atmosphärischen Sauerstoff in Oxyd verwandelt werden. Letzteres wird als Schlamm in Klärteichen angesammelt.

In Drahtziehereien wird der Draht mit verdünnter Schwefelsäure gebeizt und sind in dem Abwasser ebenfalls freie Schwefelsäure und Ferrosulfat enthalten. In Verzinkereien wird Eisen mit Salzsäure gebeizt. Die im Abwasser vorhandene freie Salzsäure und das Eisenchlorür sind landwirtschaftlich ebenso schädlich wie die Schwefelsäure und das Ferrosulfat.

3. Abwässer von Soda- und Pottaschefabriken.

Bei der Herstellung von Soda nach dem Verfahren von LEBLANC erhält man Rückstände, die Schwefelnatrium und Schwefelcalcium enthalten und entwickelt sich beim Lagern derselben Schwefelwasserstoff unter gleichzeitiger Bildung von schwefligsauren und von unterschwefligsauren Salzen. Dies sind Stoffe, welche,

wenn sie durch Wasser in den Boden oder in öffentliche Flussläufe gelangen, für Menschen, Vieh, Fische sowie für den Boden und die Pflanzen recht nachteilig werden können. Nicht selten kommt es vor, daß durch solche Rückstände von Sodafabriken das Grundwasser und indirekt die Brunnen verunreinigt werden. Zur Unschädlichmachung dieser Abfälle sind viele Verfahren in Vorschlag gebracht, auf welche wir hier nicht näher eingehen können.

4. Abwässer von Bleichereien.

Leinen, Papier, Verbandwatte u. dergl. pflegt man, um diese Materialien zu bleichen, in eine dünne Lösung von Chlorkalk zu legen und sie dann in ein Säurebad zu bringen. Das Abwasser enthält Chlor, Chloride und freie Säure und ist, wenn es einem öffentlichen Flußlaufe übergeben wurde, schädlich.

5. Abwässer von Messing- und Neusilberfabriken.

Bei der Herstellung und der Verarbeitung von Messing, Neusilber und ähnlicher Kompositionen ist es unvermeidlich, daß sehr feine Metallflitter durch die Waschwässer in öffentliche Flußläufe gelangen und, je nachdem das Wasser in dem betreffenden Flußlaufe sich langsamer oder schneller fortbewegt, wird der kupferhaltige Metallstaub auf längere oder kürzere Strecken fortgeführt. Das Wasser ist dann als Viehtränke unbrauchbar und für Fische giftig. Kommt das kupferhaltige Wasser auf landwirtschaftlich nutzbare Flächen, so wird nach den Erfahrungen des Berichterstatters der Boden dauernd entwertet und vergiftet.

II. Abwässer mit vorwiegend organischen Bestandteilen.

1. Die Abwässer von Zuckerfabriken.

Die Abwässer von Zuckerfabriken enthalten große Mengen von Schwebestoffen und von gelösten, fäulnisfähigen Bestandteilen. Nach Angabe von BODENBENDER führt eine Zuckerfabrik, die täglich 2000 Doppelzentner (Meterzentner) Rüben verarbeitet, so große Mengen organischer Stoffe fort, wie eine Stadt von 50.000 Einwohnern. Selten liegt die Zuckerfabrik an einem größeren Flußlauf und können die Fäulnisvorgänge der organischen Bestandteile zu einer wahren Plage für die Anwohner werden. Aus den Amiden des Rübensaftes entstehen zum Teil flüchtige Ammoniakverbindungen, aus den Sulfaten, durch Reduktion, Schwefelwasserstoff und andere riechende Schwefelverbindungen, neben anderen flüchtigen Fäulnisprodukten. Ist der Boden durchlässig, so kann eine Infizierung des Grundwassers mit fäulnisfähigen Stoffen stattfinden und indirekt eine Verunreinigung der Brunnen.

In den Flußläufen pflegt ein charakteristischer Pilz, Leptomitus lacteus, aufzutreten, welcher lange, haarförmige Büschel bildet. Die Beseitigung der Abwässer von Zuckerfabriken macht außerordentliche Schwierigkeiten. Stehen hinreichende Flächen eines genügend durchlässigen Bodens zur Verfügung, so wird man eine Zeit lang mit Erfolg durch Rieselung das Wasser beseitigen können, solange als der Boden durch die organischen Stoffe nicht verfilzt und noch aufnahmefähig für das Abwasser ist. Meist wendet man zur Reinigung des Abwassers von Zuckerfabriken chemisch-technische Verfahren an. Die hierüber vorliegende Literatur ist eine sehr umfangreiche und die Tatsache, daß in dieser Hinsicht jährlich neue Vorschläge gemacht werden, beweist, daß die in Anwendung gekommenen Methoden verbesserungsbedürftig sind.

In den meisten Fällen unterwirft man die Abwässer, behufs mechanischer Klärung, zunächst einer Behandlung mit kalkhaltigen Materialien. Verschiedene Verfahren führen in dieser Hinsicht zum erwünschten Ziele, dagegen scheint es unvermeidlich zu sein, daß durch die Zugabe von Kalk der Gehalt des Wassers an fäulnisfähigen, gelösten organischen Stoffen vermehrt wird. Die Bakterien bewirken dann eine Vergährung von Kohlehydraten zu Buttersäure und anderen unangenehm riechenden Verbindungen.

2. Abwässer von Stärkefabriken.

Die Abwässer der zur Fabrikation von Stärke dienenden Kartoffeln, von Reis und Getreidearten enthalten lösliche Kohlehydrate, eiweißartige Stoffe, Amide und

andere organische Verbindungen. Dies sind fäulnisfähige Stoffe, welche am besten dadurch vernichtet werden, daß man das Abwasser zur Rieselung eines durchlässigen Bodens verwendet. Chemische Reinigungsmittel haben sich weniger gut bewährt.

3. Abwässer von Brauereien, Brennereien und Hefefabriken.

Diese enthalten fäulnisfähige organische Substanzen und sind relativ reich an stickstoffhaltigen Stoffen. Sie rühren her von dem Spülwasser der Fässer und Bottiche, Einweichwasser der Gerste u. dergl. Die Fäulnisprodukte des Abwassers sind sehr übelriechend. Der Berichterstatter fand im Abwasser der Dortmunder Brauereien Beggiatoa. ALEX. MÜLLER teilt mit, daß das Wasser von ausgeschiedenem Schwefel sogar milchig trübe gewesen sei. Die organischen Stoffe geben zur Schlammbildung Anlaß. Die mechanische Klärung des Abwassers macht hier, wie in anderen Fällen, keine Schwierigkeit, man benutzt dazu sehr verschiedene Verfahren, beispielsweise den Apparat von RÖCKNER-ROTHE, oder von H. RIENSCH in Urdingen, von NAHNSEN-MÜLLER in Schönebeck und andere. Die löslich bleibenden fäulnisfähigen Bestandteile werden am besten durch Rieselung beseitigt.

4. Abwässer aus Gerbereien.

Die ausgenutzten Lohbrühen, die Flüssigkeiten der Einweichfässer, die Abfälle bei der Entbaarung, bei der Reinigung der Fleischseite und andere in Wasser verteilte Abfallstoffe der Gerbereien sind reich an organischen Stoffen. Die breiigen Kalkmassen, welche mit Haaren und mit Fleischresten durchsetzt sind, finden als Dünger Verwendung, aber außerdem sind in jeder Gerberei reichliche Mengen von Abfallstoffen vorhanden, die man im Boden versickern läßt oder einem öffentlichen Flußlaufe übergibt. Infolge des Gehaltes an Kalkhydrat und an Gerbsäure sind diese Abwässer für die Fischzucht schädlich. Wurde zur Enthaarung der Schaffelle Schwefelarsenik verwendet, so kann selbstverständlich auch dieses nachteilig wirken. Beim Versickern des Wassers in den Boden wird man darauf achten müssen, daß das Grundwasser und die benachbarten Brunnen durch organische Stoffe nicht infiziert werden. In Preußen wird durch einen besonderen Ministerialerlaß (vom 15. Mai 1895) die Behandlung der Abfälle von Gerbereien vorgeschrieben. In dem gleichen Erlasse ist auch die Rede von den Abfällen der Schlachthäuser, der Strohpappenfabriken u. dergl. mehr.

5. Abfälle der Schlachthäuser.

Im allgemeinen bietet die Beseitigung der wässerigen Flüssigkeiten der Schlachthäuser keine besonderen Schwierigkeiten, sofern man sie mit sonstigen städtischen Abwässern durch Kanäle fortleiten kann. Bei der Reinigung sind die gleichen Grundsätze maßgebend, wie solche für städtische Abwässer Geltung haben.

6. Abwässer von Zellulose- und von Pappenfabriken.

In Zellulosefabriken wird Holz von Nadelbäumen unter Druck mit einer Lösung von saurem schwefligsaurem Kalk erwärmt. Die erhaltene Flüssigkeit, die Sulfitlauge, enthält reichliche Mengen organischer Stoffe und außerdem Calciumbisulfit. Nicht alle Fabriken suchen diese leicht lösliche Verbindung durch Einwirkung von Calciumkarbonat in die neutrale, schwer lösliche Calciumverbindung überzuführen, um einen Teil der schwefligen Säure wieder zu gewinnen. Aber auch wenn dies geschieht, bleibt immer noch ein Teil der schwefligen Säure als Bisulfit in der Flüssigkeit. Dieses ist ein starkes Gift für Pflanzen und für Fische. Nach Versuchen des Berichterstatters genügen außerordentlich geringe Mengen, um Pflanzen zu töten, während das völlig neutrale Sulfit eine nur sehr schwache Wirkung zeigt und die organischen Bestandteile der Sulfitlauge auf Pflanzen nicht nachteilig sind. Dagegen können die organischen Stoffe, wenn die Sulfitlauge in öffentliche Flußläufe geleitet wird, zur Schlammbildung, sowie zur Entwicklung einer chlorophyllfreien Wasseralge, Leptomitus, beitragen. Jedenfalls ist der Einlaß von Sulfitlauge in öffentliche Flußläufe nur dann zulässig, wenn die Wassermenge des letzteren eine sehr große ist.

Eine recht starke Verunreinigung der Flußläufe kann ferner durch die Abwässer der Strohpappenfabriken stattfinden. Stroh wird mit Kalk oder mit Kalk und Soda unter Druck ausgekocht und pflegt man die alkalischen Flüssigkeiten, welche gelöste organische Stoffe und ungelöste feine Partikelchen von Stroh enthalten, öffentlichen Flußläufen zu übergeben.

Eine sehr starke Verunreinigung, namentlich an Schwebestoffen, erfolgt bei der Verarbeitung von Lumpen, Hadern und Papierabfällen zur Gewinnung von Pappe oder von Papier.

7. Abwässer aus Fabriken der Textilindustrie.

In den Wollwäschereien, den Tuchfabriken, Baumwollfabriken u. dergl. werden große Mengen von Abwässern erzeugt, die reich an fäulnisfähigen organischen und an Schwebestoffen sind. Außerdem kommen hierdurch erhebliche Mengen von Seife und von Alkalien in die Flußläufe, welche Stoffe zur Reinigung der Wolle oder der Baumwolle dienten. Derartige Abwässer sind für die Fische, für den Gebrauch des Wassers als Viehtränke sowie für häusliche Zwecke sehr nachteilig. Durch die Fäulnis der organischen Bestandteile werden üble Gerüche erzeugt.

8. Abwässer von Farbenfabriken.

Diese Abwässer machen naturgemäß jedem Laien sehr bald sich bemerkbar. Sie enthalten giftige Metalloxyde, namentlich Arsenverbindungen und, je nach der Natur des Farbstoffs, bald geringere, bald größere Mengen organischer Bestandteile. Das Abwasser ist für Fische, Pflanzen, für Vieh und als Gebrauchswasser nicht verwendbar. Die Reinigung dieser Abwässer macht sehr große Schwierigkeiten.

9. Städtische Abwässer.

Für die Bewohner größerer Städte ist die Versorgung mit gutem Trinkwasser und die Beseitigung aller Abfallstoffe von größter Wichtigkeit und hat man namentlich im Laufe des letzten Dezenniums der Frage große Aufmerksamkeit gewidmet, in welcher Weise die Fäkalien am einfachsten und am billigsten aus den Städten fortzuschaffen und unschädlich zu machen sind. Früher war man in dem Irrtum befangen, daß die Landwirte ein Interesse daran hätten, die Fäkalstoffe als Dünger zu verwenden. Dies ist nicht der Fall. Der Landwirt kann sie unter Umständen verwenden, wenn ihm solche unentgeltlich geliefert werden. Muß er dagegen dafür Geld bezahlen, so steht er sich besser, statt dessen Phosphate, Kalisalze, Salpeter zu beziehen. Wir wollen hier nur kurz die Abwässer der Schwemmkanalisation besprechen und können nicht auf die sonstigen Eigenschaften und die Verwendungsarten der Fäkalien eingehen.

Bei der Anlage der Schwemmkanalisation einer Stadt sollte es sich stets zunächst darum handeln, eine gute Hausentwässerung einzuführen, die flüssigen Abgänge der Küchen, der Waschküchen und der Wasserklosette vollständig fortzuschaffen. Dagegen kommt die Beseitigung des Regenwassers von Straßen und Höfen weniger in Betracht, weil dieses nur geringe Mengen organischer Stoffe enthält, demnach viel unschädlicher ist und nur dazu beiträgt, die Menge des Kanalwassers unnötig zu vermehren. Namentlich für kleinere Städte ist die Kanalisation nach dem Trennungssystem (Schwemmkanalisation ohne Regenwasser) vorzuziehen.

Der Einlaß der hinreichend mechanisch geklärten Abwässer in einen öffentlichen Flußlauf ist im allgemeinen nicht zulässig, weil dadurch die Luft, der Boden, das Grundwasser für den Gebrauch von Menschen und von Tieren verschlechtert wird, auch hat eine dadurch veranlaßte Übertragung pathogener Bakterien in Brunnen und in Wasserleitungen wiederholt zu den größten Mißständen Anlaß gegeben. Nur wenn der betreffende Fluß eine außerordentlich große Menge Wasser mit sich führt, kann, auf Widerruf, der Einlaß der Abwässer unter Umständen gestattet werden. Die Selbstreinigung der Flüsse erfolgt keineswegs sehr schnell. Vom Berichterstatter wurde nachgewiesen, daß die Selbstreinigung des Rheins bei Köln nach Maßgabe zahlreicher bakteriologischer Untersuchungen erst ungefähr 50 *km* unterhalb dieser Stadt vollendet ist.

Bei der Reinigung von städtischer Spüljauche kommt es vor allem darauf an, die Schwebestoffe zu beseitigen und die Menge der gelösten organischen Bestandteile so vollständig als möglich zu vermindern. Eine Reinigung durch einfaches Absetzenlassen ist unvollkommen. Ebenfalls haben die Filtrationen durch Sand, Torf, Koks, Eisenoxyd und andere Materialien im allgemeinen sich nicht gut bewährt; Patente auf Zusätze von Chemikalien, mit und ohne Anwendung besonderer Apparate, liegen in fast unzähliger Menge vor. In den meisten Fällen besteht die Hauptmenge des Zusatzes aus Kalk, die Nebenbestandteile aus Verbindungen des Aluminiums, des Eisens, Mangans, Magnesiums, der Kieselsäure. Nach anderen Verfahren werden auch organische Stoffe zur Fällung benutzt, z. B. nach der Methode von DEGENER dient Humus oder Braunkohle in Verbindung mit Eisenchlorid.

Von besonderen Apparaten zur mechanischen Klärung, welche meist in Verbindung mit der Anwendung von Chemikalien verwendet werden, seien nur genannt: Die Apparate von RÖCKNER-ROTHE, von RIENSCH und von MÜLLER-NAHNSEN.

Die bisher genannten Verfahren beruhten darauf, die Abwässer zu klären und sie außerdem von gelösten organischen Stoffen möglichst zu befreien. Die Klärung ist leicht durchzuführen, aber bei gut funktionierenden Apparaten kostspielig. Die Beseitigung der gelösten Fäulnisstoffe gelingt nur unvollkommen.

Jahrelang hat man Versuche gemacht, nach der Methode des Oxydationsverfahrens, durch die Tätigkeit von Bakterien bei möglichst ungehindertem Zutritt von atmosphärischem Sauerstoff, die organischen Stoffe zu zerstören und die letzteren möglichst vollständig in die Endprodukte des Stoffwechsels, in Kohlensäure und Wasser überzuführen. Dieses Verfahren befriedigt im allgemeinen nicht. Mehr Beachtung schenkt man in neuerer Zeit dem sogenannten biologischen Verfahren, nach welchem die Abwässer zunächst in einem vor dem Zutritt atmosphärischer Luft möglichst geschützten Raume (dem Faulraume) durch anaërobe Bakterien unter Schlammbildung zersetzt werden. Dann wird die Flüssigkeit in Kieskoksfiltern der Wirkung des atmosphärischen Sauerstoffes dargeboten, welche nun so stark ist, daß Bakterien aus vorhandenem Ammoniak sogar Salpetersäure bilden. Das auf diese Weise gereinigte Abwasser kann zweckmäßig zur Berieselung dienen, auch dann, wenn die Rieselfläche klein und der Boden nicht sehr durchlässig ist.

Die Beseitigung der städtischen Abwässer, welche hinreichend mechanisch, jedoch ohne Zugabe von Chemikalien geklärt sind, durch Rieselung ist namentlich für große Städte von Wichtigkeit, sofern die betreffende Stadt über große Flächen von Land verfügt, dessen Boden aufnahmefähig für das Abwasser ist. Beachtenswert sind die neueren Erfahrungen, welche man in der Nähe der Stadt Posen machte. Die frische Spüljauche wird dort durch besondere Rohrleitungen auf die Äcker der Landwirte gedrückt und ist durch mehrjährigen Betrieb der Nachweis erbracht, daß der Boden, trotzdem dieser nicht besonders „leicht“ ist, fortdauernd aufnahmefähig für die Jauche bleibt, wenn man diese ganz frisch in fein verteiltem Zustande dem Boden zuführt. Dies Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß die Unterhaltungskosten der Anlage sehr geringe sind und das Abwasser täglich entfernt werden kann, ohne daß es erforderlich ist, größere Mengen davon aufspeichern zu müssen.

Literatur: J. KÖNIG, Die Verunreinigung der Gewässer (Berlin, Springer, 1899). — SCHMIDTMANN, Gutachten über Städtekanalisation (Berlin, Hirschwald, 1900). — BURKHARDT, Die Abwässer und ihre Reinigung (Berlin, Springer, 1897). — WEIGELT, Vorschriften f. d. Entnahme u. Unters. von Abwässern (Berlin, Deutscher Fischereiverein, 1900). — DUNBAR und THUMM, Beitrag zum derzeitigen Stande der Abwasserfrage (München, Oldenbourg, 1902).

A. STUTZER.

Abwässer (hygienisch). Dieselben stellen einen Teil der Abfallstoffe dar und setzen sich zusammen: 1. aus den Niederschlagswässern, 2. den Hausabwässern, 3. den Verbrauchswässern der öffentlichen Anstalten wie Schlachthäuser, Badeanstalten u. s. w., 4. den Fabrikabwässern.

Die Menge der Abwässer kann man nach PRAUSNITZ in einer modernen Stadt mit reichlicher Wasserversorgung und allgemein eingeführter Klosettspülung auf 100—150 *l* pro Kopf und Tag rechnen.

Die Zusammensetzung der Abwässer ist eine außerordentlich verschiedene, da die einzelnen Faktoren, welche bestimmend für die Beschaffenheit der Abwässer sind, nach den lokalen Verhältnissen sehr stark variieren. Immer enthalten sie aber grosse Mengen organischer, fäulnisfähiger Substanzen und muß daher auf möglichst rasche Entfernung derselben aus der Nähe menschlicher Ansiedlungen gedrungen werden.

Die Einleitung aller Abwässer in öffentliche Wasserläufe ohne vorausgegangene Reinigung führt, besonders wenn viele Kanäle aus Fabriken angeschlossen sind und das Gerinne nicht sehr wasserreich ist, zu einer starken Verschmutzung der Flüße, und hat diese Flußverunreinigung namentlich in englischen Städten infolge der fortdauernden Einleitung von ungereinigten Fabriksabwässern einen hohen Grad erreicht. Die Reinigung der Abwässer ist eine Forderung der Hygiene und erfolgt am gründlichsten auf chemischem Wege (s. d. vorigen Art.). HAMMERL.

Abwehreinrichtungen sind Schutzvorrichtungen des Organismus, welche bestimmt sind, das Eindringen äußerer Schädlichkeiten hintanzuhalten oder (im weiteren Sinne) die Resorption fremdartiger Stoffe (Gifte) zu verhindern, bezw. bei schon erfolgter Resorption die nachteiligen Wirkungen herabzumindern. Zur ersten Art der Abwehreinrichtungen gehören vor allem Geruch und Geschmack, das Schmerzgefühl, desgleichen verschiedene Reflexbewegungen, wie Husten, Niesen, Speichel-, Thränenfluß, Lidschluß bei Annäherung eines das Auge bedrohenden Gegenstandes, der Lidschlag zur Entfernung von Fremdkörpern aus dem Bindehautsack u. s. w. Die rasche Entfernung von bereits aufgenommenen Substanzen erfolgt nicht selten durch den Brechakt, durch diarrhoische Ausleerungen, beschleunigte und vermehrte Harnabsonderung. Mikroorganismen werden von den weissen Blutzellen aufgenommen (s. Phagocythen) und mit diesen aus dem Organismus ausgeschieden.

Als Abwehreinrichtungen sind auch chemische Gegenwirkungen aufzufassen (z. B. Erhaltung der Alkaleszenz des Blutes durch vermehrte Ammoniakbildung bei resorptiver Säurevergiftung, Überführen sehr giftig wirkender anorganischer Verbindungen (z. B. Schwermetalle) in ungiftige organische Verbindungen (Paarung, Oxydation) und dynamische Gegenwirkungen (z. B. ausgiebigere Respiration bei Sauerstoffverarmung des Blutes). Endlich ist hieher zu rechnen die Bildung von Schutzstoffen des Blutserums bei Infektionskrankheiten (s. Antikörper).

R. MÜLLER.

Abweichung s. Aberration.

Abzac, kalte Salzquelle in Frankreich, Depart. Charente.

Abzehrung oder Darrsucht bezeichnet eine Konsumtion des Organismus, die im Gegensatz zu Auszehrung (s. d.) fieberfrei verläuft.

Abziehen 1. von Flüssigkeiten. Man versteht darunter das Abfüllen von Flüssigkeiten aus einem größeren Behältnis in kleinere, meist mit der Nebenbedeutung, daß eine in der Ruhelage geklärte Flüssigkeit von einem vorhandenen Bodensatze „abgezogen“ wird. Doch bedient man sich dieses Ausdruckes auch für das Abfüllen von Flüssigkeiten mit Hilfe von Hebern (s. Abfüllvorrichtungen). 2. der Farben von Geweben. Hier bedeutet es so viel als das gänzliche oder teilweise Entfernen von Farbstoffen von gefärbten Geweben. In der Regel geschieht das Abziehen der Farben zu dem Zwecke, um einen gefärbten Stoff wieder färben, bezw. um demselben eine andere Farbe geben zu können. Je nach der Farbe, die der Stoff ursprünglich besitzt und nach derjenigen, die er beim Umfärben bekommen soll, muß das Abziehen mehr oder weniger vollständig erfolgen. Das

Abziehen geschieht durch geeignete Chemikalien, die sich nach der Natur des abzuziehendon Farbstoffes richten, die Gewebe aber möglichst nicht angreifen dürfen. Mit walk- oder luftechten Farben, z. B. Methylenblau, gefärbte Wollzeuge werdeu gewöhnlich durch Weinsäure, Azofarbstoffe und Induline durch saures schwefelsaures Natrium, Violette und Malachit- oder Methylgrüne, auch Fuchsine und Eosine durch wässerige Seifenlösungen abgezogen. Nicht abziehen lassen sich die absolut echten Alizarinfarben, sowie Anilinschwarz. Das Abziehen des Indigo von damit gefärbten Geweben geschieht außerdem zur Wiedergewinnuug dieses wertvollen Farbstoffes dadurch, daß man die Zeugstoffe mit einer Lösnng von Alkalien und Traubenzucker erhitzt, worauf das Indigoblau als Indigoweiß in Lösung geht, aus welcher durch Oxydation an der Luft wieder Indigoblau sich abscheidet. Behufs Untersnchung von Geweben, Garnen u. s. w. auf ihre Bestandteile (Baumwolle, Wolle, Leinen, Seide u. s. w.) ist bisweilen das Abziehen der Farben nötig. B. Fischer.

Abzug. 1. Vorrichtung zur Entfernung lästiger Gase und Dämpfe. Beim Eindampfen großer Flüssigkeitsmengen entstehen Wasserdämpfe, zu deren Entfernnug Fenster und Türen geöffnet werden, durch welche die Dämpfe abziehen. Bei Arbeiten mit übelriechenden und giftigen Gasen, z. B. Chlor, Salzsäure, Schwefelwasserstoff, sind besondere Räume nötig, von welchen aus die Gase ins Freie abgeführt werden. Ein solcher Raum pflegt oben und von drei Seiten mit in Holz gefaßten Glasscheiben umgebeu zu sein, während die vierte, oft mit glasierten Kacheln bekleidete Seite von einer Wand des Laboratoriums gebildet wird. Letztere ist durchbrochen; die Öffnung führt in den Schornsteiu. Wo ein gemauerter Schornstein nicht vorhanden ist, läßt sich ein Abzug aus Tonröhren herstellen. In chemischen Laboratorien, wo eine größere Anzahl Abzüge nötig sind, pflegt man diese auch in die Fensternischeu einzubauen. Zur Herstellnng eines guten Zuges, d. h. um die im Schornstein stehende kalte Luftsäule zu erwärmen, bringt mau vor dem Abzugskanal eine kleine Flamme an, die jedoch nur zu Anfang der Operation zu brennen braucht. Eine Wand ist mit Schiebefenster zu versehen, welches durch entsprechende Belastuug eines über Rollen geführten Seiles im Gegengewicht zu erhalten ist; dieses Fenster ermöglicht den Zutritt zum Abzug. Den Boden der Kammer bildet bei großen räumlichen Verhältnissen der Boden des Laboratoriums selbst oder eine Tischplatte, auf welcher der Glaskasten aufgebaut ist. Die Holzplatte wird mit Kacheln, Blei oder Kunststeinen belegt oder ist durch eine Sandsteinplatte substituiert. (Vergl. auch Abdampfen.)

2. Flüssigkeit, welche durch den Destillationsprozeß von einem Rückstande, dem Phlegma, geschieden (abgezogen) worden ist.

3. Schlacke, welche sich beim Schmelzen des silberhaltigen Werkbleies auf der Oberfläche der Schmelze ansammelt und abgezogen werden muß, bevor die Treibarbeit beginnt. F. Elsner.

Acacia. Gattung der Mimosaceae. Stachelige Bäume und Sträucher mit wechselständigen, doppelt gefiederten Blättern, deren Nebenblätter häufig zu Dornen umgewandelt sind, mit durch die Antheren gelb gefärbten Infloreszenzen, vier- (fünf-) zähligen Blüten und glockigem Kelch, sehr zahlreichen, aus der Korolle hervorragenden Staubfäden und hülsenförmigen Früchten.

Die wichtigsten Gummi (s. d.) liefernden Arten sind: Acacia Verek, dann A. abyssinica, glaucophylla, Giraffae, Neboued, vera, albida, usambarensis, horrida, erioloba — sämtlich in Afrika.

Die Hülsen der A. vera Willd. und verwandter Arten liefern das Gerbmaterial Bablah (s. d.); die unreifen Hülsen der A. arabica Willd. den Succus Acaciae verae. Dieselbe Verwenduug finden die Zweigrinden von A. pycnantha Benth. und dio Blätter von A. Cebil Griseb.

Von einigen brasilianischen Arten stammt die Barbatimaorindo (s. d.).

Aus dem Kernholze der südasiatischen A. Catechu Willd. und A. Suma Kurz gewinnt man das Catechu (s. d.); von den Zweigen der kalifornischen A. Greggii wird eine Art Schellack (s. d.) gesammelt.

Zu technischen Zwecken verwertetes, meist sehr geschätztes Holz liefern: Acacia arabica Willd., A. horrida Willd., A. catechuoides Roxb., A. Sundra DC., A. dealbata Lk., A. Angico Mart. (Angicoholz), A. maleolens Fr. Allem. (Vinhatico), A. Melanoxylon R. Br. (Blackwood), A. Seleroxylon Juss. (antilliches Kieselholz), A. Kalkona Roxb., A. tennifolia Willd., A. florihnnda Willd., A. Coa A. Gr., A. homalophylla A. Cunn. (Veilchenholz), A. pendnla A. Cunn. (Myalholz).

Die Hülsen von A. eoneinna DC. liefern ein Seifensurrogat, der Same von A. Giraffae Sieb. ein Kaffeesnrrogat.

Medizinisch verwendet werden, namentlich in den Heimatsländern: A. eoneinna DC. (Frucht, Rinde), A. lutsia Willd. (Blätter und Rinde), A. ferruginea DC. (Rinde), A. tennifolia Willd. (Wurzel, junge Triebe, Blüten), A. Angica Mart. (Rinde), A. pulcherrima Cervant. (Blätter und Wurzeln), A. angustifolia Wendl. (Blätter ein Teesurrogat). A. tenerrima Jungh. enthält ein Herzgift.

Die sog. Flores Acaciae sind Schlehdornblüten (s. Prunus). Dagegen kommen als

Flores Farnesianae, Antillencassie, Flor de Aroma, Cuji, die Blüten einer im wärmeren Amerika und dem Mediterrangebiet (Griechenland, Kleinasien) heimischen und kultivierten Acacia, nämlich der A. Farnesiana Willd., in den Handel. Es sind hellgelbe, wohlriechende Blütenköpfchen mit langen Staubfäden. Sie enthalten ein nicht näher untersuchtes wohlriechendes ätherisches Öl und werden zu Parfümeriezwecken, auch als Antispasmodicum und Aphrodisiacum verwendet. Die braunen zylindrischen Hülsen (wie Bablah benutzt) enthalten ebenfalls ein ätherisches Öl, Fett, Gerbsäure, Gallussäure, Gummi, Schleim, Stärke, Wachs (Riccord-Madianna), besitzen einen scharfen Geschmack und etwas an Knoblauch erinnernden Geruch. Die Rinde enthält auch ein Alkaloid (Greshoff). Tschirch.

Acajou ist der franz. Name für Mahagoni. Ebenso heißt jedoch auch Anacardium occidentale L., dessen Früchte die „westindischen Elefantenläuse" (s. Anacardium) sind und aus dessen Stamme das Acajougummi fließt. Dieses steht nach Wiesner (Rohstoffe, I.) in seinem physikalischen und chemischen Verhalten dem Akaziengummi nahe. J. Moeller.

Acalypha, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Euphorbiaceae. Die zahlreichen Arten sind in den Tropen beider Hemisphären verbreitet und mehrere derselben dienen als Heilmittel, so z. B. A. indica L. in Ostindien, A. carpinifolia Poir. in Westindien. J. Moeller.

Acanthaceae, Familie der Reihe Tubiflorae. Kräuter oder Sträucher, selten kleine Bäume mit gegenständigen, häufig starren und oft bunt geaderten Blättern. Die meist zweilippigen mit 4 oder 2 Staubblättern versehenen Blüten sind oft lebhaft gefärbt und stehen entweder in einfachen oder aus Trugdolden zusammengefaßten Ähren oder Trauben. Die Früchte sind bis zum Grunde fachspaltige Kapseln mit zurückgekrümmten, in der Mitte die halben Scheidewände tragenden Klappen. An den Samen zeigt der Funiculus hakenförmige Auswüchse (Ejakulatoren). Bemerkenswert ist die mannigfache Gestaltung des Pollens und das Vorkommen von Cystolithen. — Die Acanthaceae kommen nur in wärmeren Ländern vor. Als Nutzpflanzen haben sie nur geringe Bedeutung, wichtiger sind sie als Zierpflanzen. Krasser.

Acanthiatinktur, Wiener, ein Wanzenmittel, ist eine spirituöse Lösung von Terpentinöl. Fendler.

Acantho-Mastix oder Pseudo-Mastix heißt in Griechenland die Exsudation aus Atractylis gummifera L. (Compositae).

Acanthonychia, Gattung der Caryophyllaceae. Kleine, rasenartig wachsende Kräuter des andinen Amerika.

A. ramosissima ROHRB. findet in Brasilien als Tierheilmittel Verwendung (PECKOLT, 1902). R. MÜLLER.

Acanthosicyos, Gattung der Cucurbitaceae mit einer Art:

A. horrida WELW., ein blattloser Strauch mit fleischiger Wurzel, „Naras" in Südwestafrika, ist von mehrfachem Nutzen. Durch die ganz eigentümlichen Wachstumsverhältnisse bindet sie die Düneu; Fruchtfleisch und Samen bilden ein Nahrungsmittel der Hottentetten an der Walfischbai; die Wurzel wird in der Medizin verwendet. v. DALLA TORRE.

Acanthosyris, Gattung der Santalaceae.

A. spinescens (EICHL.) GRISEB. und A. falcata GRISEB. in Brasilien, Bolivien und Argentinien, dornige Sträucher mit gebüschelten Blättern, liefern Werkholz („Quebrachillos, Sombra del toro hembra") und genießbare sowie zur Liqueurfabrikation verwendbare Früchte („Yvá hehe" = süße Kirsche). v. DALLA TORRE.

Acanthus, Gattung der nach ihr benannten Familie.

A. mollis L., der echte Bärenklau, in Südeuropa heimisch, wird meterhoch und trägt sehr große fiederspaltige Blätter mit buchtig gezähnten Lappen, die den alten Griechen als ornamentales Vorbild gedient haben.

Radix und Herba Acanthi v. Brancae ursinae verae wurden früher wegen ihres Schleimgehaltes innerlich und äußerlich angewendet; jetzt sind sie obsolet. J. MOELLER.

Acarina, Milben, gehören zu den Spinnentieren. Kopf, Brust und Hinterleib sind fast stets vollständig miteinander verschmolzen. Am Kopfe finden sich zwei Gliedmaßenpaare, die entweder zum Beißen oder zum Stechen und Saugen dienen, demnach verschiedenartig gestaltet sind. Die 4 Brustbeinpaare sind bei den parasitischen Formen häufig mit Haftscheiben versehen. Von den zahlreichen Geschlechtern und Arten (über 900) seien hervorgehoben: Sarcoptes scabiei (L.), Krätzmilbe; Demodex folliculorum (SIMON), Haarbalgmilbe; Tyroglyphus siro (L.), Käsemilbe; T. farina (de GEER), Mehlmilbe; Ixodes reduvius (L.), Hundszecke; Argas reflexus (FABRICIUS), Saumzecke; Leptus autumnalis SHAW. L. BÖHMIG.

Acarus wurde früher als Genusname für die verschiedenartigsten Milben verwandt, die jetzt besondere Gattungsnamen führen. — S. Sarcoptes, Demodex, Tyroglyphus, Ixodes, Argas. L. BÖHMIG.

Acclimatisation. Man versteht unter Acclimatisation die Fähigkeit des Menschen, sich den veränderten äußeren Lebensbedingungen, die ein fremdes Land bietet, derart anzupassen, daß seine Funktionen nach keinerlei Richtung hin eine Einbuße erleiden, daß er in unverminderter Tätigkeit und Energie und ohne Beeinträchtigung der Gesundheit weiter zu leben und zu wirken und sich fortzupflanzen vermag. Man kann im allgemeinen eine individuelle und eine Rassenacclimatisation unterscheiden. Sie hängt von verschiedenen Faktoren ab.

So vor allem von dem Klima. Im allgemeinen ist die Acclimatisation leichter möglich, wenn man von einem heißeren in ein gemäßigteres und kälteres Klima übertritt, als umgekehrt. Andererseits ist aber auch, und das speziell bei Negern, konstatiert worden, daß die Versetzung in ein gemäßigteres Klima von schlimmen Folgen begleitet war. Ein 1877 nach Gibraltar versetztes Negerregiment wurde

innerhalb 15 Monaten durch Lungenphthise fast ganz aufgerieben. In Algier, Ägypten, ja selbst auf den Antillen erhalten sich die Neger nicht.

Auch die Individualität, die Rasse des zu Acclimatisierenden kommt in Betracht. Man kann in dieser Beziehung mit VIRCHOW von vulnerableren Rassen sprechen. In Algier verhalten sich mit Rücksicht auf die Acclimatisation die drei südeuropäischen Nationen (Spanier, Malteser und Italiener) am günstigsten. Die Zahl der Geburten übertrifft hier die Zahl der Todesfälle, ungünstiger ist schon das Verhältnis bei den Franzosen, am ungünstigsten bei den Deutschen, wo trotz hoher Geburtsziffer ein stetes Defizit in der Bevölkerung entsteht.

Um jedoch diese Frage vom allgemeinen Standpunkt aus zu beantworten, genügt es nicht, das Individuum ins Auge zu fassen, sondern man muß den Menschen als Gattung, in seiner historischen Entwicklung und Ausbreitung verfolgen. Die Arier haben sich im Laufe von Jahrtausenden an die verschiedenartigsten Lebensbedingungen accommodiert. Von ihrer ursprünglichen Heimat vom Bolor oder Hindou-Kuh, wo der Sommer nur 2 Monate währt, haben sie sich in einem Territorium angesiedelt, das sich von Grönland bis zur Spitze der Gangeshalbinsel erstreckt; die Wanderungen der Juden und Zigeuner geben ebenfalls einen Beleg für die Acclimatisationsfähigkeit wenigstens einzelner Volksstämme.

Wenn man den Ursachen nachgeht, welche die Acclimatisation der Menschen besonders in heißen Gegenden erschweren oder gar unmöglich machen, so lassen sich dieselben sowie die gegen sie zu ergreifenden Maßregeln nach zwei Richtungen hin gruppieren.

In erster Linie sind es die allgemeinen klimatischen Faktoren, die besonders in der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft gelegen sind. Die hohe Temperatur kombiniert mit dem sowohl absolut als relativ hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft geben dieser letzteren den Charakter der Treibhausluft, die zur Untergrabung der Gesundheit der Eingewanderten führt. An der Entwärmung des menschlichen Körpers hat in unseren Gegenden die Wasserverdunstung und die Strahlung einen Anteil von zirka 64 Prozent, die Erwärmung der Atem- und umgebenden Luft von zirka 27·6 Prozent. Diese Größen erfahren in den heißen Klimaten eine entsprechend hohe Verminderung, für die nun auf anderen Wegen eine Kompensation gesucht werden muß. Übereinstimmend wird angegeben, daß die Urinmenge unter dem Einflusse der Tropen verringert, die Haut- und Lebertätigkeit jedoch vermehrt sei. Die individuelle Hygiene wird deshalb auf die Abkühlung durch Luftbewegung, durch entsprechende Kleidung, Baden u. dergl. ihr Augenmerk richten, sodann auch eine etwaige Verminderung der Wärmeproduktion durch entsprechende Nahrung berücksichtigen.

Wir werden aber in unseren Acclimatisationsbestrebungen noch nach einer zweiten Richtung hin gedrängt. Untersucht man die Krankheits- und Sterblichkeitsverhältnisse der Eingewanderten im Detail, so findet man, daß sie zumeist von Krankheiten abhängen, die mit den Bodenverhältnissen in einer gewissen Beziehung stehen (Malaria, Abdominaltyphus, Cholera, Gelbfieber u. a.). Es sind dies solche Krankheiten, deren Krankheitskeim zur Entwicklung oder epidemischen Ausbreitung bestimmter Bodenverhältnisse bedarf. Auf diese Bodenverhältnisse kann man einwirken, und insoferne geht die Acclimatisation mit den auf die Assanierung, Reinigung des Bodens, des Wassers und der Luft gerichteten Bestrebungen Hand in Hand.

Da nach SCHELLONG die Acclimatisationsfähigkeit des Europäers für die Tropen im wesentlichen zusammenfällt mit der Frage der Accommodationsmöglichkeit gegenüber der Malaria, und da in den letzten Jahren gerade dieser Krankheit gegenüber die Prophylaxe so außerordentliche Fortschritte gemacht hat, darf man wohl hoffen, daß in der nächsten Zukunft das gefürchtete Tropenklima viel von seinen Schrecken verlieren wird.

P. TH. MÜLLER.

Acclimatisation von Bakterien ist insofern nicht selten zu beobachten, als es häufig gelingt, dieselben an unvortheilhafte Lebensbedingungen wie: höhere

oder niedrigere Temperaturen, Anwesenheit gewisser Bakteriengifte, abnorm große oder geringe Sauerstoffspannung etc. zu gewöhnen. Pathogene Bakterien, die anfangs schlecht auf unseren gewöhnlichen Nährböden gedeihen, kommen allmählich immer besser darauf fort; umgekehrt können sich Saprophyten an das parasitische Leben acclimatisieren. Das, was wir als Viruleuzsteigerung bezeichnen, ist, zum Teil wenigstens, nichts als eine derartige Acclimatisation an die besonderen Verhältnisse des tierischen Organismus. Zweifellos haben auch die sog. thermophilen Bakterien der heißen Quellen ihre Fähigkeit, daselbst zu vegetieren, einem Acclimatisationsvorgang zu verdanken. P. Th. Müller.

Accommodation (ad und commodare anpassen) ist das Vermögen, abwechselnd nahe und ferne Gegenstände deutlich zu sehen. — Im Ruhezustande des Auges ist die Linse flacher, d. h. weniger konvex, als sie es wäre, wenn sie aus ihrer natürlichen Verbindung herausgenommen sein würde. Diese Abflachung wird bewirkt durch den elastischen Zug, welchen die inneren Augenhäute auf die Linsenkapsel ausüben. In diesem Ruhezustande des Auges werden die Strahlen, welche entfernte Objekte zum Auge senden, durch die Linse so gebrochen, daß sie ein Bild des Objektes auf der Netzhaut entwerfen. Mehr als 20 Fuß entfernte Gegenstände sehen wir deutlich ohne zu accommodieren. Das Bild näher gelegener Objekte würde hinter die Netzhaut zu liegen kommen und könnte nicht scharf gesehen werden. Jetzt zieht sich der Accommodationsmuskel zusammen, das wirkt dem elastischen Zuge auf die Linsenkapsel entgegen, die Linse wird mehr konvex bis zu dem Grade, daß das durch sie entworfene Bild genau auf die Netzhaut fällt. — Atropin lähmt den Accommodationsmuskel vorübergehend. — S. auch Mydriatica. J. Moeller.

Accumulator, elektrischer (accumulare sammeln), ein Aufspeicherungsmittel für den elektrischen Strom. Der Accumulator bestand ursprünglich nach Planté (1860) aus zwei in verdünnte Schwefelsäure getauchten, sich nicht berührenden Bleiplatten, durch welche ein elektrischer Strom hindurchgeschickt wurde; an der Eintrittsstelle desselben (Anode) bildete sich durch Zersetzung des Elektrolyten Bleisuperoxyd, PbO_2, an der Austrittsplatte (Kathode) wurde Wasserstoff ausgeschieden. Nach Ausschaltung des Primärstromes erzeugte nun der Accumulator selbst einen elektrischen Strom (Polarisationsstrom), der aber die entgegengesetzte Richtung hatte und so lange anhielt, bis der frühere chemische Zersetzungsprozeß ganz rückgängig gemacht wurde. Der Accumulator speichert demnach elektrische Energie in dem Sinne auf, daß ein Primärstrom einen elektrolytischen Prozeß einleitet, bei dessen Rückbildung ein Teil der früher verbrauchten elektrischen Energie in Form eines sekundären Stromes wieder frei wird, weshalb der Accumulator auch „Sekundärelement" heißt. Bei oftmaligem Laden und Entladen, dem sogenannten „Formieren" des Accumulators, beteiligen sich immer tiefer liegende Partien der Bleiplatten an dieser chemischen Umsetzung und dadurch erhöht sich die Aufnahmsfähigkeit, beziehungsweise Kapazität des Accumulators beträchtlich.

Eine größere praktische Bedeutung erlangte der Accumulator erst durch Faure (1881), der die Bleiplatten mit einer geeigneten Bleiverbindung, der sogenannten „aktiven Masse" bestrich; noch mehr durch Volkmar, welcher Bleigitter dazu verwendete, die er mit einer Paste ausfüllte, aus welcher dann durch Formieren die aktive Masse entstand. Bei dieser Methode ist es bis zum heutigen Tag geblieben, und die einzelnen Fabrikate unterscheiden sich voneinander hauptsächlich in der Form und Größe des Bleigitters sowie in der Art der Herstellung und Haltbarkeit der aktiven Masse. Als solche wählt man für die Anode (positiver Pol) Mennige (Pb_3O_4), für die Kathode (negativer Pol) eine Mischung aus Mennige und Bleiglätte (PbO). Beim „Formieren" des Accumulators überzieht sich die positive Platte mit rötlichbraunem Bleisuperoxyd, die negative Platte mit hellgrauem Bleisulfat. Bei der Ladung verbindet sich an der Kathode der frei werdende Wasserstoff, unter Ausscheidung von schwammigem Blei, mit der Atomgruppe SO_4 des

Sulfates zu Schwefelsäure, wodurch die Konzentration des Elektrolyten zunimmt. Bei der Entladung tritt eine Reduktion des PbO_2 des positiven Poles und Rückbildung von SO_4Pb am negativen Pol bei gleichzeitiger Verdünnung der Schwefelsäure ein. Der Konzentrationsgrad letzterer ist demnach ein sicheres Mittel zur Beurteilung des Ladungszustandes eines Accumulators. Man wählt gewöhnlich eine chemisch reine Schwefelsäure von 17° BAUMÉ, deren Dichte bei fertiger Ladung auf 24° BAUMÉ steigt. Der positive Pol besteht meistens aus zwei miteinander verbundenen Platten, der negative Pol aus drei solchen, so daß jede positive Platte zu beiden Seiten von je einer negativen umgeben ist.

Der Accumulator hat die weitgehendste Verbreitung und Anwendung gefunden. Im Laboratorium wird er als leicht transportable konstante Stromquelle mit Vorliebe verwendet: so z. B. zum Betriebe eines größeren Induktionsapparates behufs Erzeugung von Röntgenstrahlen (6 mittelgroße hintereinander geschaltete Accumulatoren), oder für die Kaustik, Galvanoplastik etc. Die guten Dienste der Accumulatoren für motorische, lokomobile und Beleuchtungszwecke sind bekannt; ferner sind sie unentbehrlich bei vielen Elektrizitätswerken, wo eine von Dynamomaschinen gespeiste Accumulatorenbatterie den stark schwankenden Strombedarf einer ganzen Stadt regelt und zeitweilig auch selbständig aufrecht erhält.

Die elektromotorische Kraft aller Bleiaccumulatoren beträgt nach der Ladung ungefähr 2·3 Volt; bei der Entladung geht sie bald auf 2 Volt zurück, bleibt dann auf dieser Höhe die längste Zeit hindurch konstant, um schließlich bis zur vollständigen Entladung rasch abzunehmen; so weit darf aber der Accumulator nie entladen werden, vielmehr bildet die Spannung von 1·8 Volt die tiefste noch zulässige Grenze bei der Entladung. Die Ladung eines einzelnen Accumulators kann mittels zweier Bunsenelemente geschehen; die Ladung einer größeren Batterie wird hingegen durch den Straßenstrom oder durch eine Dynamomaschine bewerkstelligt, indem die beiden Pole der Elektrizitätsquelle mit den gleichnamigen des Accumulators verbunden werden. Die Ladestromstärke richtet sich nach der Größe des Accumulators; für gewöhnlich reichen 2—10 Ampères aus. Der Accumulator darf nie „kurz“ geschlossen werden, d. h. ohne äußeren Widerstand im Stromkreis, da sonst eine so große Stromstärke auftritt, die auf den Accumulator schädlich wirkt. Ein solcher „Kurzschluß“ entsteht öfters von selbst durch Aufquellen und Krummwerden der Bleiplatten, in welchem Falle man Glasstreifen als Trennungsmittel dazwischen schiebt.

Die Güte eines Bleiaccumulators hängt hauptsächlich vom Wirkungsgrad und von der Kapazität desselben ab. Unter Wirkungsgrad versteht man das Verhältnis der Stromarbeit, die ein Accumulator bei der Entladung leistet, zu jener elektrischen Arbeit, die der Primärstrom während der Ladung zu verrichten hatte, wobei diese Arbeit in Volt-Ampèrestunden oder Wattstunden angegeben und durch Messung der Spannung, Stromstärke und Zeit als Produkt dieser drei Größen erhalten wird. Dieses Verhältnis beträgt bei guten Accumulatoren zwischen 80 und 90 Prozent. Als Kapazität eines Accumulators bezeichnet man die Elektrizitätsmenge in Ampèrestunden, welche der Accumulator bis zu seiner Entladung auf 1·8 Volt abzugeben vermag; sie beträgt ungefähr 12 Ampèrestunden pro Kilogramm und nimmt etwas zu mit langsamer Entladung. Bei transportablen Accumulatoren wird besonders auf große Kapazität, bei solchen für Beleuchtungszwecke hingegen auf einen hohen Wirkungsgrad Gewicht gelegt. Die Verwendungsdauer eines gut gehaltenen Accumulators kann 20—30 Jahre betragen.

Die gebräuchlichsten Typen sind die Tudor-Accumulatoren der Firma Müller & Einbeck (Aktiengesellschaft Hagen in Westfalen); jene der Electrical-Power-Storage-Company; ferner das System Huber (Hamburg), de Khotinsky (Gelnhausen), Pollak (Frankfurt a. M.), Oerlikon (bei Zürich) u. s. w. Letzteres System eignet sich besonders für lokomobile Zwecke, da als Elektrolyten eine Verbindung von Schwefelsäure mit Natron-Wasserglas verwendet wird, welche eine gelatinöse Masse bildet, die während der Fahrt nicht verschüttet werden kann.

Digitized by Google

Die Accumulatoren kommen in schon formiertem Zustand, aber ohne Füllung in den Handel; sie werden mit Säure gefüllt und bis zur reichlichen Gasentwicklung an beiden Elektroden geladen, worauf die Ladung 1—2 Monate anhält.

Ein Nachteil der Bleiaccumulatoren besonders als Stromquelle für Fahrzeuge liegt in deren beträchtlichem Gewichte, das in bestem Falle 35—40 *kg* pro Stunde und Pferdekraft beträgt. Alle bisherigen Accumulatoren aus anderen Materialien, wie Kupfer-Alkalilauge-Silberperoxyd (JUNGNER), Eisen-Kalilauge-Nickelperoxyd (EDISON) u. a. m., haben sich als nicht genug konstant und dauerhaft erwiesen.

Literatur: P. SCHOOP, Die Sekundärelemente. Halle 1896. — HEIM, Acc. für stationäre elektr. Anlagen. Leipz. 1899. — K. ELBS, Die Accumulatoren. Leipz. 1901. — F. DOLEZALEK, Die Theorie der Acc. Halle 1901. — Zentralblatt f. Acc. u. Elementenkunde. 1902.

PALLICH.

Acenaphten, Äthylennaphtalin, 1·8-Äthennaphten, $C_{10}H_6(CH_2)_2$, ein Bestandteil des Steinkohlenteers, bildet farblose, in heißem Alkohol lösliche Nadeln vom Schmelzpunkt 95°, Siedepunkt 277°. BECKSTROEM.

Acephalus (ἀ priv. und κεφαλή Kopf) ist eine Mißgeburt ohne Kopf oder nur mit einem Rudiment eines solchen. Es fehlt immer auch das Herz.

Aceraceae, Familie der Reihe Sapindales. Holzgewächse mit gegenständigen, einfachen, gelappten oder gefiederten, nebenblattlosen Blättern und in Ähren, Trauben, Rispen oder Dolden angeordneten kleinen zwitterigen oder eingeschlechtigen, strahligen Blüten und geflügelten, zweiteiligen Spaltfrüchten. Die Aceraceae sind Bewohner von Gebirgen oder solcher Gebiete der nördlichen Hemisphäre, welche sich an Gebirge anschließen. — Das Holz (Ahornholz) wird seiner Härte, Dauerhaftigkeit und leichten Polierbarkeit halber sehr geschätzt. Acer dasycarpum EHRH., A. Negundo L. und A. saccharinum WANGENH. sind noch heute für Nordamerika nicht unwichtige Zuckerpflanzen. KRASSER.

Acerbos Oleum antirheumaticum, eine Einreibung für Pferde und Rindvieh, wird nach HAGER aus 10 T. Euphorbiumpulver, 10 T. Weingeist und 80 T. Olivenöl durch Einkochen bis zum Verdampfen des Weingeistes und Kolieren bereitet. TH.

Acerdol wird nach einem französischen Patent durch möglichst vollständige Oxydation eines Gemenges von gepulvertem Braunstein und Kaliumhydroxyd erhalten. Es kristallisiert aus der eingedampften wässerigen Lösung in glänzenden Kristallen, welche nach der Formel $MnO_2K_2.KOH$ zusammengesetzt sein sollen. Nach GEHE & Co., Dresden, ist Acerdol identisch mit Calcium permanganicum, welches als Antiseptikum zu Spülungen in der Gynäkologie und Zahnheilkunde in 0·5%iger Lösung Verwendung findet. BECKSTROEM.

Acescentia (acescere sauer werden) nannte PLINIUS Stoffe, welche von selbst sauer werden, z. B. Milch.

Acetäthylphenylhydrazin (Acetyläthylphenylhydrazin, Acetäthylenphenylhydrazin), **Äthylenphenylhydrazin** und **Äthylenphenylhydrazin-Bernsteinsäure.**

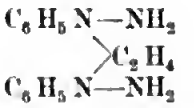
Diese Verbindungen sind ebenso wie das Acetylphenylhydrazin noch Blutgifte, und zwar wirken sie schon als solche in Dosen, welche keine Einwirkung auf das Zentralnervensystem erkennen lassen. Sie wurden von A. MICHAELIS dargestellt und von HEINZ untersucht. Man hüte sich vor Verwechslungen mit dem Acetylphenylhydrazin (Hydracetin oder Pyrodin).

Zur Darstellung geht man von dem Äthylenphenylhydrazin aus, welches durch Einwirkung von Aethylenbromid ($C_2H_4Br_2$) auf Natriumpheuylhydrazin

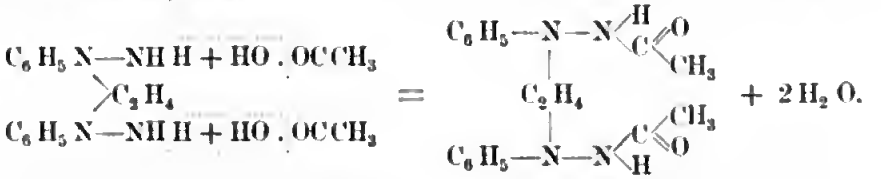
$$C_6H_5N\begin{matrix}Na\\NH_2\end{matrix}$$

entsteht.

Das Äthylenphenylhydrazin

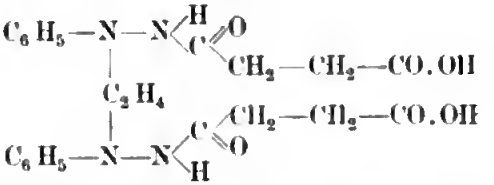


wird acetyliert und so das Acetäthylenphenylhydrazin in farblosen Nadeln, welche bei 222° schmelzen, erhalten:



Äthylenphenylhydrazin. Essigsäure. Acetäthylenphenylhydrazin.

Die Äthylenphenylhydrazin-Bernsteinsäure



entsteht beim Kochen der alkoholischen Lösung gleicher Teile Aethylenphenylhydrazin und Bernsteinsäureanhydrid. Die in Alkohol schwer lösliche Säure scheidet sich ab und kann aus heißem Wasser umkristallisiert werden. Sie kristallisiert in Nadeln, welche bei 203° schmelzen.

Literatur: Fraenkel, Arzneimittelsynthese. Verl. Jul. Springer. H. Matthes.

Acetaldehyd, s. Aldehyd. Th.

Acetaldoxim, Aldoxim, $CH_3 - CH = N . OH$, wird erhalten durch Einwirkung von salzsaurem Hydroxylamin (1 Mol.) und Natriumkarbonat (1 Mol.) auf Acetaldehyd (1 Mol.). Es wird der Lösung durch Ausschüttelu mit Äther entzogen. Farblose, aldehydähnlich riechende Flüssigkeit, die in Wasser, Alkohol und Äther löslich ist. Siedepunkt 115°. Spez. Gew. 0·965. Durch Erwärmen mit Säuren wird Acetaldoxim wieder in Acetaldehyd und Hydroxylamin gespalten. Beckstroem.

Acetale sind Verbindungen, die aufzufassen sind als Dialkyläther von Glykolen, in denen die beiden Hydroxylgruppen an demselben endständigen Kohlenstoffatom stehen. Solche Glykole sind in freiem Zustande nicht bekannt, wie z. B. das Äthylidenglykol, $CH_3 - CH\langle^{OH}_{OH}$, dessen Diäthyläther, $CH_3 - CH\langle^{O\,C_2H_5}_{O\,C_2H_5}$, kurzweg Acetal genannt wird. Die Acetale entstehen durch Vereinigung von einem Molekül Aldehyd mit zwei Molekülen Alkohol unter Wasseraustritt. Die Reaktion wird durch Erhitzen der Komponenten auf 100° oder durch Einwirkung gasförmiger Salzsäure auf diese erhalten. Sie bilden sich als Nebenprodukte bei der Oxydation der Alkohole mit Braunstein und Schwefelsäure, indem der zunächst entstehende Aldehyd mit dem Alkohol reagiert. Je nachdem in den Acetalen die Alkylgruppen gleich oder verschieden sind, spricht man von einfachen oder gemischten Acetalen. Gemischte Acetale erhält man neben den betreffenden Aldehyden durch Oxydation eines Gemisches zweier Alkohole. Die Acetale sind flüchtige, aromatisch riechende Flüssigkeiten, welche meist wenig in Wasser, leicht in Alkohol und Äther löslich sind. Durch Kochen mit wässeriger Kalilauge werden sie nicht in ihre Komponenten gespalten, wohl aber durch Erhitzen mit wässeriger Salzsäure.

Acetal, Diäthylacetal, Äthylidendiäthyläther, $CH_3 - CH\langle^{O\,C_2H_5}_{O\,C_2H_5}$, findet sich im Vorlauf der Spiritusrektifikation, sowie in alten Weinen, an deren Aroma es Anteil hat. Zur Darstellung wird ein Gemisch von 2 T. Äthylalkohol mit 3 T. Braunsteinpulver, 3 T. konzentrierter Schwefelsäure und 2 T. Wasser destilliert, bis 3 T. Flüssigkeit übergegangen sind. Letztere wird mit Chlorcalciumlösung ausgeschüttelt, mit geschmolzenem Chlorcalcium entwässert und rektifiziert, wobei die bei 103—105° siedenden Anteile aufgefangen werden. Farblose, ätherisch riechende Flüssigkeit, die in 18 Volumen Wasser löslich ist. Siedepunkt 104°. Spez. Gew. 0·821 bei 22°. Durch Einwirkung von Chlor auf Acetal werden gechlorte Acetale erhalten. Monochloracetal Siedepunkt 157°. Dichloracetal Siedepunkt 183—184°. Trichloracetal Siedepunkt 197°.

Dimethylacetal, Äthylidendimethyläther, $CH_3 - CH\langle^{O\,CH_3}_{O\,CH_3}$, kommt im rohen Holzgeiste vor. Es wird dargestellt durch Einleiten von Salzsäuregas in ein Gemisch von 1 Mol. Acetaldehyd mit 2 Mol. Methylalkohol. Durch wässerige Kalilauge von Säure befreit, wird es nach Behandlung mit Calciumchlorid rektifiziert. Farblose, angenehm fruchtartig riechende Flüssigkeit, die sich verhältnismäßig leicht in Wasser löst. Siedepunkt 64°.

Die Acetale finden innerlich in Form von Emulsionen mit Sirupus Amygdalarum, ferner als Klystier und als Inhalation Anwendung. Ein Gemisch von 2 Volumen Dimethylacetal mit 1 Volumen Chloroform bildet ein ausgezeichnetes Anästheticum.

Beckstroem.

Aceta medicata, Vinagres (Port.); Vinaigres médicineaux (Gall.). — Mit Essig oder verdünnter Essigsäure, bisweilen (der besseren Haltbarkeit wegen) unter Zusatz von Spiritus bereitete Auszüge oder Lösungen pflanzlicher, seltener tierischer Stoffe oder chemischer Präparate. Sie werden meist durch Maceration, mit nachfolgendem Auspressen und Filtrieren, oder im Verdrängungs-Apparate, in einzelnen Fällen auch durch Verreibung oder Auflösung mit oder ohne Filtration gewonnen. Für ihre Haltbarkeit ist es wichtig, daß die zur Herstellung benutzte Flüssigkeit nicht weniger als 6 Prozent Essigsäure enthalte oder durch das Verfahren der Gehalt des Endproduktes an Säuren nicht wesentlich unter dieses Maß herabgedrückt werde. Gefördert wird die Haltbarkeit auch durch Spirituszusätze, welche nach den verschiedenen Pharmakopöen bald von Anfang an, bald erst nach erfolgter Extraktion zu machen sind; ersteres Verfahren ist, weil es die durch den Spiritus auszuschließenden Stoffe gar nicht erst zur Lösung kommen läßt, vorzuziehen. Zur Bereitung mancher Auszüge, die als Erfrischungs- oder Genußmittel dienen, wie Acetum aromaticum, Rosarum, Rubi Idaei, zieht man einen guten Essig wegen seiner angenehmeren Wirkung auf Geruchs- und Geschmacksorgane häufig der verdünnten Essigsäure vor.

Die medizinischen Essige sollen im allgemeinen klar, nicht schleimig, von Kahm und Bodensatz frei sein und bei sonst normaler Zusammensetzung auch den vorschriftsmäßigen Säuregehalt besitzen, der bei gewissen Arzneimischungen, namentlich Saturationen, noch von besonderer Wichtigkeit sein kann. 10 *g* eines 6prozentigen Essigs neutralisieren 10 *ccm* Normalkalilösung. Durch Einfluß von Luft und Licht werden viele dieser Präparate leicht mißfarbig und trübe und sind dann zu beanstanden, unbedingt aber zu verwerfen, wenn es sich um Auszüge von Colchicum oder Digitalis handelt.

Aufbewahrung im Kühlen und Dunklen, in gut verschlossenen Flaschen, nach Umständen liegend und vollgefüllt. G. Greeel.

Acetamid, Essigsäureamid, $CH_3 - CO\,.\,NH_2$, wird dargestellt durch Neutralisation von Eisessig mit Ammoniumkarbonat und Destillation des gebildeten Am-

moniumacetats, wobei die über 180° siedenden Anteile gesondert aufgefangen werden. Letztere werden nochmals rektifiziert. Durch Umkristallisieren aus Äther oder Benzol wird es in leicht zerfließlichen, langen, farblosen Nadeln erhalten. Schmelzpunkt 82°. Siedepunkt 227°. In Wasser und Alkohol ist es leicht löslich. Acetamid bildet sich ferner durch Einwirkung von Ammoniak auf Essigsäureanhydrid, Acetylchlorid oder Essigsäureäthylester. Durch Kochen mit Wasser, schneller durch Erwärmen mit Alkalien wird es in Essigsäure und Ammoniak zerlegt.

Beckstroem.

Acetamidoantipyrin, $C_{11}H_{11}N_2O \cdot NH(CO\,CH_3)$, gelbe, bei 109° schmelzende Kristalle, die in Wasser und Alkohol löslich sind. Darstellung: Durch Salpetersäure geht Antipyrin in Nitroantipyrin, dieses durch Reduktion mit Zink und Essigsäure in Amidoantipyrin über. Letzteres wird durch Erwärmen mit Essigsäureanhydrid in Acetamidoantipyrin verwandelt. Es findet als Antipyretikum Anwendung.

Beckstroem.

Acetamidoäthylsalicylsäure = Benzacetin. Th.

p-Acetamidophenetol = Phenacetin. Th.

Acet-p-amidophenolsalicylsäureester = Salophen. Th.

Acet-p-amidosalol = Salophen. Th.

Acetanilidum, Antifebrin, Phenylacetamid. Unter dem Namen „Antifebrin" wurde 1887 das schon 1843 von Gerhardt dargestellte Acetanilid $C_6H_5NH \cdot CO\,CH_3$ durch Cohn und Hepp als Antipyretikum empfohlen.

Acetanilid leitet sich vom Anilin dadurch ab, daß ein H-Atom in der NH_2-Gruppe durch den Acetylrest ersetzt ist:

$C_6H_5NH_2$ — Anilin

$C_6H_5NH \cdot CO \cdot CH_3$. — Acetanilid

Andererseits läßt sich das Acetanilid betrachten als Acetamid, in dem ein H-Atom durch den Phenylrest C_6H_5 ersetzt ist.

Darstellung. Gleiche Mengen Anilin und Eisessig werden am Rückflußkühler so lange (8—9 Stunden) gekocht, bis eine Probe beim Eintragen in stark verdünnte Natronlauge nicht mehr nach Anilin riecht und ohne Abscheidung von Öltröpfchen nach kurzer Zeit fest wird. Das noch warme Reaktionsprodukt wird unter Umrühren in die 2—3fache Menge kalten Wassers eingegossen, die zerkleinerte Masse nach 24 Stunden auf einem Kolatorium gesammelt, mit Wasser gewaschen, abgepreßt und unter Zusatz von Tierkohle aus der dreifachen Menge 30%igen Alkohols umkristallisiert. Da das Acetanilid bei 304° unzersetzt siedet, so läßt sich eine Reinigung auch durch Destillation bewirken; in diesem Falle hat man die unter 200° übergehenden Anteile zu verwerfen.

Farb- und geruchlose Blättchen von schwach brennendem Geschmack. Es schmilzt bei 114° und ist in 230 T. kaltem oder 22 T. siedendem Wasser, sowie in 3·5 T. Weingeist, ferner in Äther und Chloroform leicht löslich. Die Lösungen reagieren neutral.

Die gesättigte wässerige Lösung gibt mit Eisenchlorid keine Färbung. Beim Kochen mit Kalilauge entsteht infolge Verseifung der charakteristische Geruch des Anilins. Erhitzt man eine Minute lang mit Kalilauge und setzt dann Chloroform hinzu, so entwickelt sich der widerliche Geruch nach Isonitril oder Karbylamin (im vorliegenden Falle Phenylisonitril, $C_6H_5 \cdot NC$). — Löst sich in konzentrierter Schwefelsäure ohne Färbung auf. — 0·2 *g* Acetanilid mit 2 *ccm* Salzsäure etwa eine Minute lang gekocht, sollen eine klare Lösung geben, welche nach Zusatz von 4 *ccm* Karbolsäurelösung durch Chlorkalklösung schmutzig violettblau

Digitized by Google

gefärbt wird; diese Farbe geht beim Übersättigen mit Ammoniak in ein beständiges Indigoblau über (Indophenolreaktion). — 0·1 *g* Acetanilid löse sich in 1 *ccm* Salzsäure von 25% zunächst klar auf, scheide sich aber nach einigen Augenblicken als salzsaures Salz fast vollständig wieder aus (Exalgin bleibt gelöst, Phenacetin löst sich überhaupt nicht). Durch 25%ige Salpetersäure wird Acetanilid nicht gefärbt, während Phenacetin dabei eine gelbe Nitroverbindung liefert. Gegen Kaliumpermanganat verhält sich Acetanilid indifferent.

Anwendung. Nur selten äußerlich als nicht giftiges, die Eiterung beschränkendes Antiseptikum. Innerlich als Antipyretikum und Antineuralgikum. Es wirkt nur beim fiebernden, nicht auch beim gesunden Menschen temperaturherabsetzend, und zwar etwa 4mal so stark als Antipyrin. Als unangenehme Nebenwirkungen werden beobachtet: profuse Schweiße, Cyanose, Collaps. Größte Einzelgabe 0·5 *g*, größte Tagesgabe 1·5 *g*.

Aufbewahrung. Vorsichtig.

Das Acetanilid wird im Organismus zum größten Teil in Essigsäure und Anilin gespalten, letzteres gelangt dann durch den Harn als Paramidophenol $C_6H_4(NH_2).OH$, bezw. als dessen Ätherschwefelsäure zur Ausscheidung.

Zum Nachweis des Acetanilids, bezw. dessen Zersetzungsprodukten, im Harn koche man diesen kurze Zeit mit dem vierten Teil 25%iger Salzsäure, schüttle nach dem Erkalten mit Äther aus und stelle mit dem Verdunstungsrückstand des Äthers die Indophenolprobe an. C. Mannich.

p-Acetanisidin = Methacetin. Th.

Acetas, Acetat, Acetate bedeutet essigsaures Salz. Acetas wird gebraucht mit nachfolgendem Adjektiv oder Substantiv, z. B. Acetas natricus oder Natri; Acetat, auch in Verbindung mit dem Namen eines (voranzusetzenden) Elementes oder einer zusammengesetzten Base, z. B. Natriumacetat; Acetate (engl. und franz.) mit darauffolgendem Substantiv, z. B. Acetate of soda, Acetate de soude. (Über allgemeine Eigenschaften der Acetate s. unter Essigsäure.) Th.

Acetessigester, Di-acetester, Acetessigsäureäthylester, ist der Äthylester der im freien Zustande sehr unbeständigen Acetessigsäure, die sich von der Essigsäure in der Weise ableiten läßt, daß ein H-Atom in der CH_3-Gruppe durch den Acetylrest CH_3CO ersetzt ist:

$CH_3 . COOH$ — Essigsäure

$CH_3 . CO . CH_2 . COOH$ — Acetessigsäure

Darstellung. Zu 200 *g* Essigäther, welcher sich in einem mit Rückflußkühler verbundenen Rundkolben befindet, bringt man — unter Abkühlung des Kolbens — möglichst rasch und auf einmal 20 *g* in feine Scheiben zerschnittenes metallisches Natrium. Die Flüssigkeit beginnt zu sieden. Wenn die erste Einwirkung vorüber ist und die Wärmeentwicklung nachläßt, erhitzt man das Gemisch auf dem Wasserbade am Rückflußkühler noch so lange, bis alles Natrium in Lösung gegangen ist. Man versetzt darauf die warme Flüssigkeit mit soviel 50%iger Essigsäure, bis sie eben sauer reagiert. Falls sich hierbei eine breiartige Masse abscheidet, so bringt man sie durch Schütteln oder Zerdrücken wieder in Lösung. Man fügt nun das gleiche Volumen gesättigter Kochsalzlösung hinzu und trennt die untere wässerige Schicht von der oberen, aus Essigäther und Acetessigester bestehenden. Durch fraktionierte Destillation, wobei zwischen 175—185° fast reiner Acetessigester übergeht, wird sodann das Präparat von dem niedriger siedenden Essigäther getrennt. Wegen der Empfindlichkeit des Acetessigesters empfiehlt es sich, die Destillation bei vermindertem Druck vorzunehmen. Reiner Acetessigester siedet bei 181°, unter 14 *mm* Druck bei 74°. Die Ausbeute hängt wesentlich von der

Beschaffenheit des angewandten Essigäthers ab; derselbe muß wasserfrei sein und darf nur kleine Mengen Alkohol enthalten.

Der Vorgang läßt sich wie folgt auffassen: Durch Einwirkung von Natrium auf Essigsäureäthylester entsteht zunächst unter Wasserstoffentwicklung „Natracetessigester“:

$$\underset{\text{Essigsäureäthylester}}{2\,[CH_3\,COOC_2\,H_5]} + 2\,Na = \underset{\text{Natracetessigester}}{CH_3\,.\,CO\,.\,CHNa\,.\,CO_2\,.\,C_2\,H_5} + \underset{\text{Natriumalkoholat}}{C_2\,H_5\,ONa} + H_2$$

Durch die darauf folgende Einwirkung der Essigsäure wird in dem Natracetessigester das Na-Atom durch H ersetzt und es entsteht Acetessigester:

$$\begin{array}{l} CH_3\,CO\,.\,CHNa\,CO_2\,C_2\,H_5 \\ \qquad\quad \downarrow\uparrow \\ +\ CH_3\,CO_2\,H \end{array} = \underset{\text{Natriumacetat}}{CH_3\,CO_2\,Na} + \underset{\text{Acetessigester}}{CH_3\,CO\,.\,CH_2\,CO_2\,C_2\,H_5}$$

Acetessigester ist eine farblose, obstartig riechende Flüssigkeit, wenig löslich in Wasser. Spez. Gewicht bei 20° 1·0256. Siedepunkt 181°.

Er zerfällt bei längerem Kochen teilweise in Dehydracetsäure, $C_8\,H_8\,O_4$, und Alkohol; Alkalien zerlegen ihn in der Wärme in Aceton, Kohlensäure und Alkohol, Natriumamalgam reduziert ihn zu Oxyisobuttersäure:

$$\begin{array}{l} CH_3—CO—CH_2\,CO_2\,C_2\,H_5 \\ \quad +\quad H\quad\quad OH \end{array} = \underset{\text{Aceton}}{CH_3\,.\,CO\,.\,CH_3} + CO_2 + C_2\,H_5\,OH$$

$$\begin{array}{l} CH_3—CO—CH_2—CO_2—C_2\,H_5 \\ \quad +\ HH \end{array} = \underset{\text{β-Oxyisobuttersäureäthylester}}{CH_3\,.\,CH\,(OH)\,CH_2\,.\,CO_2\,.\,C_2\,H_5}$$

Reaktion. Die wässerige Lösung des Acetessigesters wird durch Eisenchloridlösung rotviolett gefärbt. (Die nämliche Reaktion geben freie Acetessigsäure und die Salze der Acetessigsäure. Wichtig für den Nachweis der Acetessigsäure im Harn!)

Der Acetessigester ist eine äußerst reaktionsfähige Substanz, mit dessen Hilfe die synthetische Darstellung einer großen Anzahl organischer Verbindungen möglich ist. Dabei kann der Acetessigester, je nach den Bedingungen, nach zwei tautomeren Formen reagieren, indem er sich bald wie der Ester einer β-Ketonsäure, bald wie der Ester einer ungesättigten β-Oxysäure verhält. Diese beiden Formen werden als Ketoform und Enolform unterschieden:

$$\underset{\text{Ketoform}}{CH_3\,.\,CO\,.\,CH_2\,COOC_2\,H_5} \qquad \underset{\text{Enolform}}{CH_3\,C\,.\,OH : CH\,.\,COOC_2\,H_5}$$

Von den Synthesen, zu denen sich der Acetessigester benutzen läßt, können hier nur einige der wichtigsten angeführt werden.

Zunächst entsteht durch Einwirkung von Natrium auf Acetessigester wieder der Natracetessigester, den man durch Einwirkung von Jodalkylen in alkylierte Acetessigester verwandeln kann. Es lassen so sich darstellen z. B. Methyl-, Äthyl-, Propylacetessigester:

$$\begin{array}{l} CH_3\,CO\,.\,CH\,\overset{\cdot\cdot}{Na}\,CO_2\,C_2\,H_5 \\ \quad +\qquad J\quad CH_3 \end{array} = NaJ + \underset{\text{Methylacetessigester}}{CH_3\,CO\,CH\,(CH_3)\,CO_2\,C_2\,H_5}$$

In diesen Verbindungen läßt sich nun ein H-Atom nochmals gegen Natrium und dieses nochmals gegen einen Alkylrest ersetzen, so daß man zu zweifach alkylierten Acetessigestern gelangt:

$$\begin{array}{l} CH_3\,CO\,.\,C\,\overset{\cdot\cdot}{Na}\,(CH_3)\,CO_2\,C_2\,H_5 \\ \quad J\quad C_2\,H_5 \end{array} = NaJ + \underset{\text{Methylathylacetessigester}}{CH_3\,COC\,(CH_3)\,(C_2\,H_5)\,CO_2\,C_2\,H_5}$$

Diese alkylierten Acetessigester können, ebenso wie der Acetessigester selbst, nach zwei Richtungen gespalten werden: verdünntes, wässeriges Alkali, Barytwasser, auch verdünnte Schwefelsäure rufen hauptsächlich „Ketonspaltung" hervor:

$$CH_3 . CO . C(CH_3)(C_2H_5) . COOC_2H_5 + H_2O =$$
$$CH_3 . CO . C . (CH_3)(C_2H_5)H + CO_2 + C_2H_5OH$$

Methyläthylaceton

Konzentrierte alkoholische Kalilauge bewirkt hingegen vorzugsweise Säurespaltung:

$$CH_3 . CO . C(CH_3)(C_2H_5) . COOC_2H_5 + 2H_2O =$$
$$CH_3 . COOH + \overbrace{CH(CH_3)(C_2H_5) . COOH}^{\text{Methyläthylessigsäure}} + C_2H_5OH$$

Es ergibt sich daraus, daß der Acetessigester ein ausgezeichnetes Hilfsmittel ist zur Darstellung einfach oder zweifach alkylierter Ketone, bezw. Säuren.

Ferner ist es möglich, auch Säureradikale (Acyle) einzuführen, z. B.:

a) $CH_3 . CO . CH . Na . CO_2C_2H_5 + CH_3CO . Cl = NaCl + (CH_3CO)_2CH . CO_2C_2H_5$

Acetylchlorid — Diacetessigester

b) $CH_3 . CO . CH . Na . CO_2 . C_2H_5 + C_2H_5CO_2 . Cl = NaCl + CH_3CO . CH(CO_2C_2H_5)_2$

Chlorkohlensäureester — Acetylmalonsäureester

c) $CH_3CO . CH . Na . CO_2C_2H_5 + CH_2 . Cl . CO_2C_2H_5 = NaCl + (CH_3CO)CH(CO_2 . C_2H_5) . CH_2 . CO_2C_2H_5$

Monochloressigsäureester — Acetylbernsteinsäureäthylester

Man sieht, daß es durch geeignete Kombinationen möglich ist, nicht nur einbasische, sondern auch zweibasische Säuren darzustellen.

Mit Phenylhydrazin bildet der Acetessigester unter Wasseraustritt Phenylhydrazinacetessigester, aus dem dann das Antipyrin zugänglich ist:

$$C_2H_5—CO_2—CH_2>CO + H_2N—NH—C_6H_5$$

Acetessigester — Phenylhydrazin

$$= H_2O + C_2H_5—CO_2—CH_2>C=N—NH . C_6H_5$$

Phenylhydrazinacetessigester

Durch die Einwirkung von salpetriger Säure wird der Acetessigester in Isonitrosoacetessigester übergeführt:

$$CH_3—CO—CH_2—CO_2C_2H_5 + NO . OH = H_2O + CH_3—CO—C=(NOH)—CO_2C_2H_5$$

Isonitrosoacetessigester

Hydroxylamin bewirkt normale Oximbildung, es entsteht Isonitrosobuttersäureester:

$$CH_3—CO—CH_2—CO_2C_2H_5 + NH_2 . OH = H_2O + CH_3 . C=(N . OH)CH_2 . CO_2 . C_2H_5$$

Hydroxylamin — Isonitrosobuttersäureäthylester

Mit Ammoniak tritt Kondensation zu Imidobuttersäureester oder zu Amidokrotonsäureester ein, je nachdem der Acetessigester nach der Ketoform oder der Enolform reagiert:

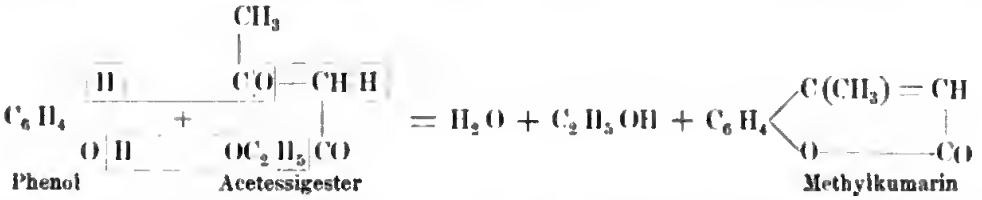
$$\begin{matrix} CH_3 . CO . CH_2 . CO_2 . C_2H_5 \\ + \; NH_2 \end{matrix} = H_2O + CH_3 . C{=}(NH) CH_2 . CO_2 . C_2H_5$$

Imidobuttersäureester

$$\begin{matrix} CH_3 . C . OH = CH . CO_2 . C_2H_5 \\ + \; HNH_2 \end{matrix} = H_2O + CH_3 . C(NH_2) = CH . CO_2 . C_2H_5$$

Amidokrotonsäureester

Durch Einwirkung von Acetessigester auf Phenole bei Gegenwart von konzentrierter Schwefelsäure entstehen ungesättigte aromatische Säuren, bezw. Anhydride; z. B. aus Phenol, Acetessigester und Schwefelsäure das Methylkumarin:



Phenol — Acetessigester — Methylkumarin

Andere wichtige Synthesen, deren ausführliche Besprechung hier zu weit führen würde, sollen nur kurz angedeutet werden. So entsteht aus Acetessigester und Harnstoff das Methyluracil, von dem aus die Harnsäure zugänglich ist. Wichtig ist ferner die Bildung von Pyridinderivaten (Ringschluß!) aus Acetessigester und den Ammoniakverbindungen von Aldehyden. — Aus Acetessigester und Anilin entstehen Chinolinderivate.

Die angeführten Synthesen mögen genügen, die Wichtigkeit des Acetessigesters für die organische Chemie darzutun. C. Mannich.

Acetessigsäure, Acetylessigsäure, Acetonmonokarbonsäure, β-Keto-Buttersäure, $CH_3 . CO—CH_2—COOH$, entsteht aus ihren Estern (Acetessigester) durch Verseifung mit verdünnter Kalilauge in der Kälte, Ausscheiden mit Schwefelsäure und Ausschütteln mit Äther. Sie bildet, über Schwefelsäure eingedunstet, eine dicke, stark sauer reagierende, mit Wasser mischbare Flüssigkeit, die sich beim Erwärmen in Aceton und Kohlendioxyd spaltet.

Die Acetessigsäure findet sich in geringer Menge im diabetischen Harne, und zwar im freien Zustande oder als Salz. Zum Nachweis derselben im Harne versetzt man den angesäuerten und filtrierten Harn entweder direkt mit wenig verdünnter Eisenchloridlösung, oder man schüttelt den angesäuerten Harn mit Äther aus und schüttelt darauf den Äther mit wenig Wasser, dem eine geringe Menge Eisenchloridlösung zugesetzt ist; eine violettrote Färbung des Harnes bezüglich der wässerigen Schicht zeigt Acetessigsäure an. Beckstroem.

Acetessigsäuremethylester, Aether methylacetaceticus, $CH_3 . CO—CH_2—COOCH_3$. Eine farblose, ätherisch riechende Flüssigkeit, welche dargestellt wird durch Einwirkung von metallischem Natrium auf Essigsäuremethylester und Zerlegen der gebildeten Natriumverbindung mit Essigsäure (vgl. Darstellung von Acetessigester). Siedepunkt 169°. Spez. Gew. 1·037 bei 9°. Beckstroem.

Aceteugenol, Eugenolacetat, $C_6H_3\begin{cases} CH_2—CH=CH_2 & 1. \\ OCH_3 & 3., \\ OCOCH_3 & 4. \end{cases}$ durch Kochen von Eugenol mit Essigsäureanhydrid erhalten, bildet farblose, in Alkohol und Äther

leicht lösliche Kristalle vom Schmelzpunkt 30°, Siedepunkt 270°. Es findet sich zu 2—3% im Nelkenöl. BECKSTROEM.

Acethämin nennen NENCKI und ZALESKI den aus dem Hämoglobin durch Eisessig nach einem von ihnen ausgearbeiteten Verfahren abgespaltenen Körper, welcher mit den TEICHMANNschen Kristallen identisch ist. (S. Zeitschr. f. physiol. Chemie, 1900, XXX, pag. 389 ff.) FENDLER.

Acetic-Turpentine Liniment (Nat. Form), STOCKES' Liniment, ST. JOHN LONG'S Liniment, Linimentum album. 1 Eigelb, 100 *ccm* Terpentinöl, 4 *ccm* Zitronenöl, 20 *ccm* 36%ige Essigsäure, 87 *ccm* Rosenwasser. Terpentinöl und Zitronenöl werden mit dem Eigelb emulgiert, dann werden allmählich Essigsäure und Rosenwasser hinzugemischt. — S. auch Linimentum Terebinthinae compositum und Linimentum Terebinthinae aceticum. FENDLER.

Acetidux (Dr. OELFERS), ein Mittel gegen Hühneraugen, Warzen etc., ist nach SCHÄDLER eine Auflösung von 5 T. Chromsäure in 15 T. Wasser, nach anderen Angaben gleichwie Acetine (s. dieses). TH.

Acetinblau. Unter diesem Namen bringt die Badische Anilin- und Sodafabrik eine Auflösung von 1 Gew.-T. spritlöslichem Indulin in 4 T. Acetin (Mono- oder Diacetin des Glycerins) in den Handel. Diese Lösung dient als Zeugdruckfarbe. (D. R. P. Nr. 37.064.) GANSWINDT.

Acetindulin ist ein dem Acetinblau ähnlich zusammengesetztes Präparat und dient dem gleichen Zwecke. GANSWINDT.

Acetine, ein Hühneraugenmittel, ist 30—50%ige Essigsäure, mit Fuchsin rot gefärbt oder (Acetine HOCHSTÄTTER) mit Indigokarmin blau gefärbt. FENDLER.

Acetine (im chemischen Sinne) sind die Essigsäureester des Glycerins. Sie entstehen durch Erhitzen von Glycerin mit Essigsäure, und zwar bildet sich je nach der Temperatur der Einwirkung bei 100° Monoacetin, bei 200° Diacetin, bei 250° Triacetin.

Monoacetin, Glyceriumonoacetat, $C_3H_5(OH)_2(OCOCH_3)$, ist bei gewöhnlichem Luftdruck nicht unzersetzt destillierbar, siedet bei 131° unter 2—3 *mm* Druck.

Diacetin, Glycerindiacetat, $C_3H_5(OH)(OCOCH_3)_2$, siedet bei 259°.

Triacetin, Glycerintriacetat, $C_3H_5(OCOCH_3)_3$, siedet bei 258°, findet sich in geringer Menge im Samen von Evonymus europaeus. BECKSTROEM.

Acetis, ältere Bezeichnung, bedeutet essigsaures Salz. S. Acetas. TH.

Acetisoeugenol, Isoeugenolacetat, $C_6H_3\begin{cases}CH=CH-CH_3 & 1.\\ OCH_3 & 3.,\\ OCOCH_3 & 4.\end{cases}$ durch Kochen von Isoeugenol mit Essigsäureanhydrid erhalten, bildet — aus einem Gemisch von Benzol und Ligroïn umkristallisiert — farblose glänzende Nadeln vom Schmelzpunkt 79—80°, Siedepunkt 282—283°. BECKSTROEM.

Acetmethylanilid = Exalgin. TH.

Acetnaphtalid, Acet-α-Naphtylamin, $C_{10}H_7.NHCOCH_3$, wird dargestellt durch Erhitzen von α-Naphtol mit Ammoniumacetat, auch durch längeres Kochen

von α-Naphtylamin mit Eisessig. Farblose bis schwach rötliche Kristalle vom Schmelzpunkt 159°, die mäßig löslich in siedendem Wasser, leicht löslich in Alkohol sind. BECKSTROEM.

Acet-α-naphtylamin = Acetnaphtalid. TH.

Acetocinnamon = Benzylidenaceton. TH.

Acetogen ist ein Nährsalz des Essigpilzes Mikrococcus aceti. Es besteht aus den sauren Phosphaten des Natriums (45%), Ammoniums (40%), Calciums (13%) und Magnesiums (2%). BECKSTROEM.

Acetokaustin wird eine 50%ige Lösung von Trichloressigsäure genannt. FENDLER.

Acetol, Oxyaceton, Methylketol, $CH_3 . CO . CH_2OH$, ist der einfachste Repräsentant der Ketonalkohole oder Ketole (s. d.). Es wird dargestellt durch Einwirkung von Kaliumacetat auf Monochloraceton und Verseifung des gebildeten Essigsäureesters des Acetols durch Kochen mit Baryumkarbonat und Wasser. Auch durch Eintragen von festem Kaliumhydroxyd in geschmolzenen Traubenzucker bildet sich Acetol neben anderen Produkten. Farblose, bei 147° unter Zersetzung siedende Flüssigkeit. BECKSTROEM.

Acétolés, medizinische Essige in der franz. Pharmazie, welche durch Digestion oder Maceration bereitet werden, im Gegensatz zu den Acétolatures, welche durch Destillation hergestellt werden. TH.

Acetometer ist ein für die rasche Bestimmung des Essigsäuregehaltes im Essig bestimmter handlicher Apparat. Eine ungefähr 30 *cm* lange, 1 *cm* weite Glasröhre trägt mehrere Marken und wird bis zur untersten (1 *ccm*) mit Lackmuslösung (oder auch einem anderen Indikator), bis zur zweiten Marke (10 *ccm*) mit Essig beschickt. Die weiteren Grade geben direkt den Essigsäuregehalt in Prozenten an. Man ermittelt denselben, indem man unter häufigem Umschütteln Natronlauge, Ammoniakflüssigkeit, Pottaschelösung etc. von entsprechendem Gehalt so lange zusetzt, bis die rote Färbung in Blau übergeht. Die betreffenden Lösungen werden meistens gleich samt den Apparaten verkauft. Die Acetometer finden Anwendung im Betrieb der Essigfabriken und von Seiten der Steuerbehörden, welche den zur Essigfabrikation bestimmten Alkohol mit Essig denaturieren. Der Apotheker wird die Stärke seines Essigs genauer und ebenso rasch vermittels der eigentlichen Titriermethode feststellen. A. SCHNEIDER.

Aceton, Dimethylketon, Propanon, $CH_3 . CO . CH_3$, das einfachst zusammengesetzte Keton, findet sich in Spuren im Blut und im normalen Harn, in größeren Mengen tritt es im Harn auf bei Acetonurie, besonders bei Diabetikern, hier vielleicht entstanden aus Acetessigsäure. Es entsteht bei der trockenen Destillation essigsaurer Salze: $(CH_3COO)_2Ba = CO_3Ba + CH_3 . CO . CH_3$.

Es bildet sich ferner bei der trockenen Destillation von Weinsäure, Zitronensäure, Zucker, Cellulose, Holz und ist daher in dem rohen Holzgeist enthalten. Rohaceton wird aus diesem und als Nebenprodukt bei der Anilinfabrikation gewonnen. Aus dem bei der Reduktion des Nitrobenzols mit Eisenfeile und Essig erhaltenen Anilinacetat wird mit Kalk das Anilin abgeschieden und das Calciumacetat auf Aceton verarbeitet. Zur Reindarstellung führt man das Aceton mit Natriumbisulfit in acetonschwefligsaures Natrium über. Es wird daraus mit Säuren oder Alkalien abgeschieden, mit Chlorcalcium getrocknet und dann der fraktionierten Destillation unterworfen.

Aceton ist eine klare, farblose, leicht bewegliche, neutrale, flüchtige, mit leuchtender, nicht russender Flamme brennbare Flüssigkeit von eigentümlichem, ätherischem Geruch und kampferartigem Geschmack. Es siedet bei 56·5° und besitzt das spezifische Gewicht 0·8008 bei 15° (0·792 bei 20°). Es ist in Wasser, Weingeist, Äther, Chloroform und Ölen in jedem Verhältnis löslich. Die Reinheit ergibt sich aus dem Siedepunkt, dem spezifischen Gewicht, der klaren Löslichkeit in gleichviel Wasser, der Indifferenz gegen Lackmus, sowie gegen ammoniakalische Silberlösung bei gelindem Erwärmen und aus der völligen Flüchtigkeit.

Durch nascierenden Wasserstoff wird es in Isopropylalkohol, $CH_3 . CH . OH . CH_3$, verwandelt. Daneben entsteht Pinakon, $(CH_3)_2 . C . OH \mid (CH_3)_2 . C . OH$. Chromsäure oxydiert es zu Essigsäure und Ameisensäure, welche teilweise zu Kohlensäure und Wasser oxydiert wird.

Gegen Alkalibisulfit, Ammoniak, Hydroxylamin, Phenylhydrazin und Blausäure reagiert es als Keton. Kondensationsmittel führen es unter Wasserabspaltung in Mesityloxyd, $C_6H_{10}O$, und Mesitylen, $C_6H_3(CH_3)_3$, über. Phosphorpentachlorid verwandelt es in Acetonchlorid $CH_3 . CCl_2 . CH_3$.

Zum Nachweis des Acetons dient die Jodoformreaktion mit Jodjodammonium und die Reaktion von LÉGAL: verdünnte Nitroprussidnatriumlösung und etwas Natronlauge erzeugen rotbraune, nach Sättigung mit Essigsäure purpurrote Färbung. Mit o-Nitrobenzaldehyd und Natronlauge liefert Aceton Indigo:

$$\underset{\text{o-Nitrobenzaldehyd}}{2\,C_6H_4(NO_2).COH} + \underset{\text{Aceton}}{2\,C_3H_6O} = \underset{\text{Indigblau}}{C_{16}H_{10}N_2O_2} + \underset{\text{Essigsäure}}{2\,CH_3COOH} + \underset{\text{Wasser}}{2\,H_2O}.$$

Aceton dient zur Darstellung von Chloroform, Jodoform und Sulfonal, sowie als Lösungsmittel. A. PARTHEIL.

Acetonal = Aluminium-Natrium aceticum. TH.

Acetonbasen, Acetone, s. Ketone. TH.

Acetonchloroform, Tertiärer Trichlorbutylalkohol, $(CH_3)_2 . C\langle^{OH}_{CCl_3}$, wird dargestellt durch Einwirkung von festem Ätzkali auf ein Gemisch von Aceton und Chloroform. Farblose, bei 96° schmelzende Kristalle, die in Wasser nur sehr wenig, in Alkohol und Glycerin leichter löslich sind. Siedepunkt 167°. In festem Zustande kommt das Acetonchloroform unter dem Namen Chloretone, in wässeriger Lösung unter dem Namen Aneson, Anesin in den Handel. Es dient als Hypnotikum, lokales Anästhetikum und Antiseptikum. Innerliche Einzeldosis 0·3—1·5 *g*. Äußerlich findet es in Form von Salben (10%) und als Streupulver (1·5%) Anwendung. BECKSTROEM.

Acetoncollodium ist eine 4—5%ige Lösung von Collodiumwolle (Cellulosedi- und -trinitrat) in Aceton. Es dient als ein auf der Haut gut haftendes Vehikel für Arzneistoffe. Ein 15%iges Acetoncollodium kommt unter dem Namen Filmogen in den Handel. BECKSTROEM.

Acetonitril = Methylcyanid. TH.

Acetonnatriumbisulfit, Acetonnatrium bisulfurosum,

$$(CH_3)_2 . C\langle^{OH}_{SO_3Na},$$

farblose, in Wasser lösliche Kristalle, die durch Schütteln von Aceton mit kon-

zentrierter Natriumbisulfitlösung erhalten werden. Durch Versetzen mit verdünnter Schwefelsäure oder Sodalösung wird das Aceton aus der Verbindung wieder in Freiheit gesetzt. BECKSTROEM.

Acetonöl ist ein Nebenprodukt der Acetonfabrikation aus essigsaurem Kalk. Es wird dadurch gewonnen, daß man durch Kondensationsanlagen die höher siedenden Anteile vom Aceton trennt. Die Bestandteile des Acetonöles sind je nach der verschiedenen Zusammensetzung des angewendeten Holzkalkes verschieden. Etwa 90% der Anteile besitzen Ketoncharakter. Es enthält nur sehr geringe Mengen Dimethylketon, die Hauptmenge besteht aus dessen höheren Homologen: Methyläthylketon, Diäthylketon, Methylpropylketon, Methylisopropylketon u. s. w. Der Siedepunkt schwankt zwischen 70° und 120°. Acetonöl wird in der chemischen Industrie zum Lösen von Rohanthracen verwendet und zum Denaturieren von Spiritus empfohlen. BECKSTROEM.

Acetonresorcin, Aceton-Resorcin,

wird dargestellt durch Kondensation von gleichen Molekülen Resorcin und Aceton mittels rauchender Salzsäure bei höherer Temperatur. Kleine prismatische Kristalle, die unlöslich in Wasser, schwer löslich in Alkohol, Äther, Chloroform, leicht löslich in Alkalien sind. Anwendung und Dosis wie bei Resorcin. (HAGER, Handbuch der pharmazeutischen Praxis.) BECKSTROEM.

Acetonsalicylsäureäther = Salacetol. TH.

Acetonsäure = Oxyisobuttersäure s. Oxybuttersäuren.

Acetonurie. Aceton kommt im Harne von Gesunden täglich in der Menge von 1—2 *cg* vor, in bedeutend größeren Mengen bei fieberhaften, insbesondere infectiösen Krankheiten, bei der Zuckerharnruhr, bei Krebs und vielen Krankheiten, die zu raschem Eiweißzerfall im Organismus führen. Das Aceton tritt entweder direkt als solches im Harn auf oder entsteht aus der in pathologischen Harnen auftretenden Acetessigsäure (s. Diacetnrie), indirekt auch aus der beim Diabetes mellitus im Harn vorkommenden β-Oxybuttersäure. An Aceton reicher Harn riecht oft nach Obstwein.

Zum Nachweis von Aceton im Harn unterwirft man 0·25—0·5 *l* desselben nach Zusatz von 2 *ccm* 50% Essigsäure pro 100 *ccm* Harn (um die Ausscheidung des Phenols zu verhindern) der Destillation unter guter Kühlung auch der Vorlage, bis zu 1 Drittel. Das Destillat, welches man nochmals bis auf 50 *ccm* destilliert, teilt man in mehrere Portionen und führt folgende Proben aus. Man versetzt eine Probe mit Kalilauge und fügt Jod-Jodkaliumlösung hinzu; ist mehr als eine Spur von Aceton vorhanden, so bildet sich alsbald ein kristallinischer Niederschlag, aus Jodoform bestehend (LIEBENS Jodoformprobe). Die Reaktion ist jedoch nicht nur für Aceton charakteristisch, sondern noch für viele flüchtige Stoffe, welche die CH_3-Gruppe enthalten, im Harne wäre an Alkohol zu denken. Hingegen wird Alkohol ausgeschlossen, wenn man diese Reaktion nach GUNNING-LE NOBEL mit Jod und Ammoniak ausführt — wobei man, wenn es sich um sehr geringe Spuren von Aceton handelt, zunächst eine schwarze Masse erhält, welche man sich selbst überläßt, bis sie weiß wird —; diese Methode ist sehr empfindlich. Nach LEGAL setzt man zu 4—10 *ccm* des Destillates einige Tropfen einer frisch bereiteten Lösung von Nitroprussidnatrium und Natron- oder Kalilauge hinzu; die Flüssigkeit nimmt eine rote Farbe an, die rasch verblaßt (s. Kreatinin):

neutralisiert man jetzt mit Essigsäure, dann tritt bei Gegenwart von Aceton eine purpurrote Färbung auf. PENZOLDTS Probe beruht auf der von BAYER und DREWSEN angegebenen Darstellung von Indigoblau aus Orthonitrobenzaldehyd durch Behandlung mit Aceton; er läßt dem Harndestillat etwas Orthonitrobenzaldehyd und Natronlauge zusetzen, gegenwärtiges Aceton bewirkt eine Gelb- und Grünfärbung der Mischung, schließlich die Abscheidung von Indigo. REYNOLDS Probe läßt durch Vermischen von alkoholischer Kalilauge und Quecksilberchloridlösung frisch gefälltes Quecksilberoxyd mit der auf Aceton zu prüfenden Flüssigkeit mischen und filtrieren. War Aceton gegenwärtig, so enthält das Filtrat Acetonquecksilberoxyd ($2\,C_3H_6O\,.\,3HgO$) und gibt mit Schwefelammon Quecksilberreaktion.

Zur quantitativen Bestimmung des Acetons im Harn wurden mehrere Methoden angegeben. HILGER, auch KRÄMER haben das abgeschiedene Jodoform gewogen; v. JAKSCH hat es kolorimetrisch bestimmt. J. MESSINGER bestimmt die Menge Aceton aus der zur Bildung des Jodoforms verbrauchten Jodmenge titrimetrisch.

Literatur: A. HILGER, Annal. d. Chemie und Pharm. Bd. CXCV, pag. 316. — G. KRÄMER, Bericht der Deutsch. chem. Gesellsch. Bd. XIII, pag. 1002. — v. JAKSCH, Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. VI, pag. 547. — J. MESSINGER, Ber. der Deutsch. chem. Gesellsch. Bd. XXI, pag. 3366. LOEBISCH.

Acetonylaceton, $CH_3—CO—CH_2\,.\,CH_2—CO—CH_3$, entsteht durch Erhitzen von Pyrotartrylsäure, $C_7H_8O_3$, mit Wasser auf 160°. Angenehm riechende, mit Wasser, Alkohol und Äther mischbare Flüssigkeit vom Siedepunkt 194°. BECKSTROEM

Acetonyloxyd = Aceton. TH.

Acetophenon, Acetophon, Phenylmethylketon, Hypnon, $C_6H_5\,.\,CO\,.\,CH_3$ kristallisiert aus Alkohol in großen, bei 14° schmelzenden Blättern und siedet bei 200°. Dargestellt wird es durch Erhitzen von Calciumacetat mit Calciumbenzoat oder aus Benzoylchlorid und Methylzink. Löst sich schwer in Wasser, leicht in Alkohol, Äther, fetten Ölen. Es ist als Hypnotikum empfohlen worden und soll in einer Dose von 0·05—0·20 *g* (für Erwachsene) mit etwas Glycerin vermischt, in einer Gelatinekapsel verabreicht, in gewissen Fällen vor Chloralhydrat und Paraldehyd Vorzüge besitzen. Infolge Freiwerdens von Aceton im Körper riecht der Atem der Patienten. TH.

Acetophenon-o-Oxychinolin, $C_9H_6NO—CH_2—CO—C_6H_5$, wird durch Einwirkung von Halogenacetophenon auf o-Oxychinolin in alkalischer Lösung erhalten. Geruch- und geschmacklose feine Nadeln vom Schmelzpunkt 130°, die in Alkohol, Chloroform und Aceton löslich sind. Das Präparat besitzt antineuralgische und schlafbringende Eigenschaften. BECKSTROEM.

Acetophenonphenetidid = Malarin. TH.

Acetophon, korrumpiertes Synonym für Acetophenon. TH.

Acetopyrin, auch **Acopyrin** genannt, Antipyrinum acetylosalicylicum, ist eine Verbindung von Acetylsalicylsäure (Aspirin) und Antipyrin. Weißes, schwach nach Essigsäure riechendes, kristallinisches Pulver vom Schmelzpunkt 64—65°.

Es ist in kaltem Wasser sehr schwer, leichter in warmem Wasser löslich, ferner löst es sich leicht in Alkohol und Chloroform, schwer in Äther und Petroläther.

Mit Eisenchlorid gibt es wie das Antipyrin eine blutrote Färbung, die durch konzentrierte Schwefelsäure in hellgelb übergeht.

Acetopyrin ist als Antipyretikum, Antineuralgikum und Antirheumatikum ein Ersatzmittel für Aspirin, Salicylsäure und Antipyrin. Es soll nicht die unangenehmen Nebenwirkungen der beiden ersten Mittel besitzen, und dem Antipyrin gegenüber hat es den Vorzug der relativ geringen Löslichkeit im Magensafte. Die Spaltung in die beiden Komponenten findet erst im Darmsafte statt. Acetopyrin wird in Dosen von 0·5—1·0 *g* 3—6mal täglich in Oblaten oder Zuckerwasser verabreicht. Im Harne ist nach Genuß des Präparates Salicylsäure nachweisbar.

Beckstroem.

Acetosa, von Tournefort aufgestellte, mit Rumex L. vereinigte Gattung der Polygonaceae.

Herba Acetosae, Oseille commune (Ph. Gall.), und Folia Acetosae, Acedera (Ph. Hisp.), stammen von Rumex Acetosa L. (s. d.). Moeller.

Acetosella. Diesen Gattungsnamen führen zwei Pflanzen. Acetosella Meisner ist Rumex Acetosella L., und Acetosella Ruppius ist Oxalis Acetosella L.

Herba Acetosellae, Acederilla, Aleluya (Ph. Hisp.), stammt von Oxalis Acetosella L. (s. d.). Moeller.

Acetotoluid, Tolylacetamid.

o-Acetotoluid, $C_6H_4\langle^{CH_3}_{NHCOCH_3}{}^{1.}_{2.}$, wird dargestellt durch längeres Erhitzen von o-Toluidin mit Essigsäure und Umkristallisieren des Reaktionsproduktes aus Wasser. Farblose, in kaltem Wasser schwer lösliche, in heißem Wasser, Alkohol und Äther leichter lösliche Nadeln vom Schmelzpunkte 107°, Siedepunkt 296°. Ein Antipyretikum, welches weniger giftig als Acetanilid ist. Maximalgabe 0·5 *g* pro dosi, 4·0 *g* pro die.

p-Acetotoluid, $C_6H_4\langle^{CH_3}_{NHCOCH_3}{}^{1.}_{4.}$, analog der o-Verbindung aus p-Toluidin dargestellt, bildet farblose, in Wasser wenig lösliche Kristalle vom Schmelzpunkte 151°. Gleichfalls ein Antipyretikum. Dosis 1·0—2·0 *g*.

m-Acetotoluid schmilzt bei 65·5°. Beckstroem.

Acetoxim, $(CH_3)_2C{=}N.OH$, bildet sich durch Einwirkung von Hydroxylamin auf Aceton. Farblose, flüchtige, chloralartig riechende Kristalle vom Schmelzpunkt 59°, Siedepunkt 135°, die in Wasser, Alkohol und Äther leicht löslich sind.

Beckstroem.

Acetoxime = Ketoxime s. Ketone. Th.

Acetphenetidin, s. Phenacetin. Th.

Acetracta, Acetextrakte sind eine von Prof. Remington in Philadelphia empfohlene Arzneiform. Man extrahiert die Drogen anstatt mit Alkohol mit etwa 60%iger Essigsäure. Die Acetextrakte haben in Deutschland noch kaum Anwendung gefunden, besonders wohl auch weil das Verfahren noch nicht genügend durchgearbeitet ist. (Hagers Handb. d. pharm. Praxis.) Fendler.

Acetractum Cocae fluidum. Als Fluidacetracte (s. auch Acetracta) bezeichnet Remington eine neue Arzneiform, welche durch Reperkolation bestimmter Drogen mittels 10%iger Essigsäure hergestellt wird. Besonders eignen

sich hierfür die narkotischen Pflanzenstoffe, auch die Cocablätter (Hagers Handb. d. pharm. Praxis). Fendler.

Acetractum Digitalis fluidum s. Acetractum Cocae fluidum. Fendler.

Acetsalicylphenetidin, durch Erhitzen von äquimolekularen Mengen Acet-p-Phenetidin und Bromsalicylsäure auf 140° erhalten, bildet weiße, atlasglänzende, adstringierend schmeckende Kristalle von der Formel $C_{17}H_{17}NO_5$, vom Schmelzpunkt 92°, löslich in Äther, Alkohol und Benzol.

Ein Acetsalicylphenetidin der Formel $C_{17}H_{17}NO_4$ wird durch Einwirkung von Phosphoroxychlorid auf ein Gemisch von Salicylsäure und p-Phenetidin bei etwa 100° und Acetylierung des gebildeten Salicylphenetidins mit Essigsäureanhydrid dargestellt. Weiße, nadelförmige, geschmacklose Kristalle vom Schmelzpunkt 85°, löslich in Alkohol, Äther, Benzol und Chloroform. Beckstroem.

Acetum, Essig, Acetum crudum, Acetum Vini. Wenngleich der Essig neben einem geringen Gehalte an Essigäther und Extraktivstoffen nur Essigsäure und Wasser enthält, so läßt doch keine einzige der Pharmakopöen denselben aus diesen beiden mischen, sondern sie verlangen entweder ausdrücklich bald ein durch die Schnellessigfabrikation gewonnenes Produkt (Österr.), bald einen Gärungsessig, sei er aus Wein (Frankr., Span.) oder aus Getreide (Engl.) bereitet, oder aber sie sprechen sich über die Herstellungsweise gar nicht aus, normieren aber die Färbung und den Verdunstungsrückstand so, daß hieraus der Wunsch hervorgeht, nicht eine mit Wasser verdünnte Essigsäure, sondern eben Schnellessig, beziehungsweise Gärungsessig bezeichnen zu wollen. Während überall Klarheit verlangt wird, wechselt die Bezeichnung der Farbe zwischen beinahe farblos (Österr.), farblos oder gelb (Deutschl. und die meisten anderen Länder) und braun (Engl.). Übereinstimmung herrscht bezüglich des Verlangens eines reinen Essigsäuregeruchs und -Geschmacks, welcher durch die geringe Beimischung von Essigäther und die Abwesenheit aller anderen Riechstoffe eben soweit modifiziert wird, um sofort die Unterscheidung eines echten Essigs von einer künstlichen Mischung zu ermöglichen. Mit einer jeden anderen Essigsäure hat er die Eigenschaft gemein, nach annähernder Neutralisation mit Ammoniak oder Natriumkarbonat durch Eisenchlorid tief rot gefärbt zu werden. Kaliumpermanganat wird durch reinen, empyreumafreien Essig nicht entfärbt. Die Ansprüche an die Stärke des Essigs sind ziemlich weit auseinandergehend. Es wird ein Essigsäuregehalt verlangt von 7—8 (Frankr.), 6·8 (Span.), 6 (Deutschl., Österr., Ungarn, Itd., Rußl., Belg.), 5·4 (Engl.), 5 (Finnland), 4·7 (Dänem.), 4·5 (Schwed.), 4·3% (Griech.). Der Säuregehalt wird ermittelt durch Zutröpfeln von Normalalkalilösung zu dem mit einigen Tropfen Phenolphtaleïnlösung versetzten Essig, bis die rote Farbe stehen bleibt. Da jeder Kubikzentimeter Normalalkali 0·06 *g* Essigsäure anzeigt, so ergibt die einfache Ablesung des Verbrauches von ersterem an der Bürette durch eine kleine Rechnung den Essigsäuregehalt. Nach den Ansprüchen der deutschen und österreichischen Pharmakopöe werden demnach 10 *g* oder, da das spezifische Gewicht des Essigs, 1·008 (Österreich), in der Regel kaum von dem des Wassers abweicht, 10·0 *ccm* Essig zur Neutralisation 10 *ccm* Normalalkali verbrauchen müssen. Für je 0·1 *ccm* Mehrverbrauch würde der Essig um ein 1 Hundertel zu stark und also mit 1% Wasser zu verdünnen sein, während bei einem Minderverbrauch durch einen genau zu berechnenden Essigsäurezusatz eine Richtigstellung eintreten müßte.

Beim Verdunsten des Essigs werden dessen Salze und Extraktivstoffe zurückbleiben. Ein reiner Schnellessig wird dabei nur etwa 0·25, Gärungsessig bis zu 1·5 Prozent Rückstand hinterlassen, welches Maximum von manchen Pharmakopöen (Rußl.) geradezu gestattet ist. Die Verdunstungsprobe wird mit 100 *g* Essig im Wasserbade ausgeführt. Der Rückstand darf keinen scharfen noch bittern Geschmack be-

Digitized by Google

sitzen, da ersterer auf einen betrügerischen Zusatz von scharfen Stoffen, wie Seidelbast, Pfeffer, spanischem Pfeffer, Bertramwurzel, letzterer auf Bieressig hindeuten würde. Auch darf nach dem Neutralisieren mit Natriumkarbonat sich weder ein scharfer, noch ein empyreumatischer Geschmack (Österr.) bemerklich machen. Auch wird (Deutschl., Österr.) verlangt, daß seine Asche alkalisch reagiere, entsprechend den beim Erhitzen der stets im Essig vorhandenen weinsauren und essigsauren Salze entstehenden Karbonaten. Letztere würden nämlich zersetzt, beziehungsweise nicht gebildet worden sein, die Asche also keine alkalische Reaktion mehr besitzen, wenn der Essig freie Mineralsäuren enthalten hätte. Übrigens läßt sich die Anwesenheit der letzteren im Essig selbst nicht nur erkennen, sondern sogar ihrer Menge nach annähernd bestimmen unter Benutzung der Tatsache, daß reiner Essig sich mit Methylviolett violett färbt, während er bei Gegenwart von Mineralsäuren damit eine grüne Farbe annimmt. Freie Schwefelsäure wird am einfachsten durch Zusatz von etwas Rohrzucker und Eindampfen zur Trockene auf dem Wasserbade erkannt, wobei der Rückstand keine schwarze Farbe zeigen darf.

Die Anwesenheit von Schwermetallen im Essig ist durchweg nicht gestattet und daher darf durch Schwefelwasserstoff eine Dunkelfärbung nicht entstehen. Tritt eine solche ein, so würde chromsaures Kali durch eine gelbe Trübung Blei, Ferrocyankalium durch eine braunrote Kupfer anzeigen, welche Metalle von den Arbeits- oder Aufbewahrungsgefäßen herrühren können.

Weniger ist gegen manche Salze einzuwenden, wie Chloride und Sulfate, doch hat sich deren Menge in mäßigen Grenzen zu halten, welche (Deutschl.) derart gezogen werden, daß in 20 *ccm* Essig durch 0·5 *ccm* 5%iger Baryumnitratlösung alle Schwefelsäure und durch 1 *ccm* Zehntelnormalsilberlösung alles Chlor ausgefällt sein muß, so daß, entsprechend einem Maximalgehalt von 0·05% Schwefelsäure und von 0·02% Salzsäure als Salze, im Filtrate ein weiterer Zusatz der beiden genannten Reagentien keine Veränderung mehr hervorbringen darf. Beleuchtet, weil auf Benutzung eines gesundheitsschädlichen Brunnenwassers zur Essigfabrikation hindeutend und deshalb unzulässig, erscheint jeder nennenswerte Gehalt des Essigs an salpetersauren Salzen. Es ist daher (Deutschl.) bestimmt worden, daß beim Überschichten einer Mischung von 2 *ccm* Essig und 2 *ccm* Schwefelsäure mit 1 *ccm* einer Lösung von 1 Teil Ferrosulfat in 1 Teil Wasser und 1 Teil verdünnter Schwefelsäure an der Berührungsstelle beider Flüssigkeiten keine braune Zwischenzone entstehen darf. Bezüglich dieser Probe auf Salpetersäure ist ganz allgemein zu bemerken, daß dieselbe in der Regel besser gelingt, wenn umgekehrt verfahren, d. h. die auf Salpetersäure zu prüfende Flüssigkeit mit der Ferrosulfatlösung gemischt und dann durch Hinabfließenlassen an der Wand des geneigten Reagensglases die Schwefelsäure unter jene Mischung gebracht wird.

Der Essig dient zur Bereitung pharmazeutischer Präparate, ferner zu Räucherungen, zur Bereitung von Saturationen, sowie zum äußerlichen Gebrauch, in Gestalt von Mund- und Gurgelwässern, Klystieren, kühlenden Umschlägen und essighaltigen Bädern, Besprengungen, selten innerlich in Verbindung mit schleimigen und süßen Substanzen. (Hirsch', Universal-Pharmakopöe.) Vulpius.

Acetum ad mostardum, Acetum Sinapis, Senfessig, Tafelessig. 100 T. Gartenzwiebel, 25 T. Schnittlauch, 25 T. Knoblauch, 25 T. frische Zitrone, 100 T. Estragon, 200 T. Sellerie, 200 T. gepulverter schwarzer Senf, 100 T. Franzbranntwein, 1000 T. Weißwein, 9000 T. 6%iger Essig. Man zieht unter Vermeidung von Metallgeräten 8 Tage aus, löst 250—500 T. Zucker darin, läßt absetzen und filtriert. (Vergl. Hagers Handb. d. pharm. Praxis.) Fendler.

Acetum antisepticum — Acetum aromaticum. Th.

Acetum aromaticum, Aceto aromatico (Ital.), Vinaigre antiseptique und aromatique (Gall.). Wird nach zwei, wesentlich verschiedenen Methoden dargestellt, nämlich: durch Extraktion aromatischer Pflanzenteile mit Essig (Austr., Gall., Graec., Helv., Hisp., Hung., Ital., Port., Rom.) und durch Mischung ätherischer Öle oder Spiritnosen mit Essig oder verdünnter Essigsäure (Gall., Germ., Ndl., Norv., Russ., Suec.).

Vorschriften aus der ersten Gruppe: (Vinaigre antiseptique Gall.)				Vorschriften aus der zweiten Gruppe: (Vinaigre aromatique Gall.)			
	Austr., Hung.	Gall.	Helv.		Gall.	Germ. IV.	Russ.
Bulbus Allii	—	2	—	Ol. Aurant. Flor.	—	—	1
Caryophylli	5	2	5	„ Bergamottae	—	—	2
Cort. Cinnam. ceyl.	—	2	—	„ Caryophyllor.	—	2 (Eugenol)	—
Flor. Lavandulae	—	15	10				
Fol. Menthae pip.	25	15	10	„ Cinnamomi	—	1	—
„ Rosmarini	25	15	—	„ Citri	—	2	2
„ Rutae	—	15	10	„ Juniperi	—	1	—
„ Salviae	25	15	10	„ Lavandulae	—	1	1
Herba Absinthii	—	15	10	„ Menth. pip.	—	1	—
„ Artemis. pont.	—	15	—	„ Rosmarini	—	1	—
Radix Angelicae	5	—	10	„ Thymi	—	—	2
Rhizoma Calami	—	2	10	Acetum	7	—	—
„ Zedoariae	5	—	10	Acid. acet. dil.	—	650	384
Semen Myristicae	—	2	—	Aether acet.	—	—	20
Acetum	1000	1000 (alb.)	900 (pur.)	Aqua	—	1900	1728
				Spiritus	—	441	192
Spir. dil.			100	„ vulnerar.	1	—	—
Macerationsdauer	3 Tage	10 Tage	1 Woche	Tinct. Caryophyll.	—	—	96
Colatur	?	?	1000	„ Cinnamomi	—	—	96
welcher noch beizufügen:					8	3000	2524
Acetum purum	—	—	q. s.				
Camphora, gelöst in	—	4	—				
Acid. acetic.	—	15	—				

(Der Spiritus vulnerarius oder Alcoolat vulnéraire der Gall. ist ein farbloses, spirituöses Destillat aus einer großen Anzahl teils frischer, teils getrockneter, aromatischer Pflanzen.)

Die Präparate der ersten Gruppe sind sämtlich klar und stark gefärbt, die der zweiten farblos oder fast farblos (Germ.) oder gefärbt (Gall. und Russ.). Der nach der Germ. dargestellte aromatische Essig soll mit Wasser in allen Verhältnissen klar mischbar sein. Aufbewahrung: in gut verschlossenen Glasgefäßen (Austr., Hung.) oder Flaschen (Helv.). G. Grecel.

Acetum Berolinense, Acet. bezoardicum = Acetum aromaticum. Th.

Acetum britannicum (Gall.), Vinaigre anglais. 100 T. Acid. aceticum glaciale, 10 T. Camphora, 0·2 T. Ol. Cinnamom. ceylan., 0·2 T. Ol. Caryophyllor., 0·1 T. Ol. Lavandulae. Zur Füllung der Flacons de poche. Fendler.

Acetum camphoratum, Vinaigre camphorado (Port.), V. de Alcanfor (Hisp.), Vinaigre camphré Gall. Eine mit Essig versetzte Lösung von Kampfer in Essigsäure (Gall.) oder in Spiritus (Helv., Russ.), welche nach der Gall. und Helv. zu filtrieren, nach der Russ. nur ex tempore zu bereiten ist, aber gleichfalls klar sein muß.

	Gall.	Germ. S.	Graec.	Hisp.	Ndl. S.	Port.	Russ.
Camphora . .	1	1	1	1	1	1	1
Spiritus . .	—	9	q. s. ad terend.	—	5	—	70
Acid. acetic. .	1	—	50	p. s. ad terend.	—	1	—
Acetum . .	38	—	—	34·5	—	48	—
„ purum	—	90	510	—	44	—	180
	40	100	561	36	50	50	251

Vergl. HIRSCH, Universalpharmakopöe. TH.

Acetum camphoratum compositum, Vinagre de Alcanfor compuesto (Hisp.). 60 T. Kampfer werden mit 600 T. Essigsäure (spezifisches Gewicht 1·060) verrieben, mit 0·5 T. Ol. Lavandulae, 1 T. Ol. Cinnam. ceylan. und 2 T. Ol. Caryophyllor. versetzt, nach 8tägigem Stehen bei 15° klar abgegossen und filtriert. TH.

Acetum Cantharidis. Nur nach der Brit. offizinell. 100 *g* zerstoßene Canthariden werden mit 900 *ccm* einer Mischung gleicher Volumina Acid. acet. und Aqua 24 Stunden lang maceriert, im Perkolator abtropfen gelassen und mit soviel obiger Mischung nachgewaschen, bis das Perkolat 1000 *ccm* beträgt. Aufbewahrung: vorsichtig. G. GREUEL.

Acetum carbolisatum, Acidum aceticum phenicatum Belg., Vinaigre phénique Gall. (Belg., Gall., Germ. IV. S.) Mischung aus:

	Belg.	Gall.	Germ. IV. S.
Acid. carbol. cryst.	10	1	4
„ aceticum	22·5 glac.	20 (v. 50%)	—
Acetum purum	—	—	96
Aqua	67·5	79	—
	100·0	100·0	100·0

G. GREUEL.

Acetum carbolisatum aromaticum. Ein Gemisch aus 5 T. Acid. carbolic., 5 T. Aqua Colouiensis und 90 T. Acetum purum (1 Acid. acetic. dilut. zu 4 Aqua). Dient zur Räucherungen, Besprengungen, Waschungen u. s. w. TH.

Acetum cardiacum = Acetum aromaticum. TH.

Acetum Colchici, Vinaigre de colchique (Gall.). Wird aus den Samen (Germ. S., Ndl. S., Port., Russ.) oder aus den frischen Knollen (Gall., Hisp.) oder unzweckmäßig aus den getrockneten Knollen (Graec., Port.) bereitet. — Ph. Gall. maceriert 20 T. Bulbus Colchici recens concis. 8 Tage lang in einem verschlossenen Glase mit einer Mischung von 2 T. Acidum aceticum und 98 T. Acetum, preßt aus und filtriert. — Ph. Germ. S. maceriert 1 T. Semen Colchici contus. 8 Tage lang mit 1 T. Spiritus und 9 T. Acetum purum, preßt und filtriert. Produkt klar, bräunlich gelb. Maximale Einzel- und Tagesgabe 2·0, bezüglich 6·0 (Russ.). Aufbewahrung: vorsichtig, im Dunklen. G. GREUEL.

Acetum concentratum = Acidum aceticum dilutum. TH.

Acetum Convallariae, Maiblumenessig, wird nach Vorschrift des Dresdener Apothekervereines aus 10·0 *g* feingeschnittenen Maiblumen, 10·0 *g* Weingeist

(90%), 18·0 *g* verdünnter Essigsäure (30%) und 72·0 *g* Wasser bereitet. Man läßt in verschlossener Flasche 8 Tage bei 15—20° stehen, preßt dann ab und filtriert nach mehrtägigem Stehen. BECKSTROEM.

Acetum cosmeticum, Vinaigre cosmétique, V. de toilette, V. virginal etc. Je 100 T. Spiritus, Acid. acetic. dilut. und Benzoë einige Tage macerieren lassen, dann filtrieren. Oder je 20 T. Tinct. Benzoës und Tinct. Bals. Tolut., je 5 T. Oleum Bergamottae und Ol. Citri, je 1 T. Ol. Neroli und Ol. Geranii, je ½ T. Ol. Lavandulae und Tinct. Moschi, 300 T. Acid. acetic. dilut., 1000 T. Spiritus 4 Wochen macerieren lassen, dann filtrieren und nach Belieben mit Orseille oder Ratanhia färben. Die kosmetischen Essige enthalten als Hauptbestandteil sämtlich Benzoë; es lassen sich mit Leichtigkeit noch andere Kompositionen herstellen. Sie werden tropfenweise bis zu 1 Teelöffel voll dem Waschwasser, in größeren Mengen auch wohl den Bädern zugesetzt. TH.

Acetum crudum = Acetum. TH.

Acetum dentifricium, Zahnessig. 25 T. Rad. Pyrethri, je 10 T. Cinnamom. acut. und Caryophylli werden mit 2000 T. Acetum purum (1 Acid. acetic. dilut. zu 4 Aqua) maceriert und filtriert; anderseits werden 10 T. Resina Guajaci in 75 T. Spirit. Cochleariae und 125 T. Aqua vulneraria vinosa gelöst, der ersteren Flüssigkeit zugefügt, das Ganze einige Tage kühl gestellt und abermals filtriert. TH.

Acetum destillatum = Acetum purum. TH.

Acetum Digitalis. 1 T. Folia Digitalis conc. wird mit 1 T. Spiritus und 9 T. Acetum purum 8 Tage lang maceriert, ausgepreßt und filtriert (Germ. 8., Ndl.). Klare, bräunlichgelbe Flüssigkeit von saurem und stark bitterem Geschmacke und säuerlichem Geruche. Maximale Einzel- und Tagesgabe 2·0, bezw. 10·0 (Germ. 8.). Aufbewahrung: vorsichtig, im Dunklen. G. GREFEL.

Acetum Dracunculi, Estragonessig. 100 T. Herba Dracunculi recentis, 1000 T. Acetum, 1·0 T. Acidum salicylicum. 8 Tage macerieren, abpressen. Kolatur auf fast 100° erhitzen, in geschlossener Flasche mehrere Tage absetzen lassen, filtrieren und auf Flaschen füllen. (DIETERICHS Manual.) FENDLER.

Acetum Eucalypti. Eine Mischung aus 10 T. Aether aceticus, 120 T. Acid. aceticum, 60 T. Tinct. Eucalypti glob. und 960 T. Aqua Coloniensis. Ein Toilette-Essig, kann auch zum Parfümieren der Wäsche dienen. — Vergl. Acetum cosmeticum. TH.

Acetum fumale. 85 T. Tinct. fumalis, 5 T. Aether aceticus, 10 T. Acid. acetic. dilut. mischen, einige Tage kalt stellen, dann filtrieren. Oder je 100 T. Tinct. Benzoës und Spiritus, je 50 T. Aether aceticus und Essentia Jasmini, 100 T. Acid. acetic. dilut., 10 Tropfen Oleum Rosae, je 5 Tropfen Ol. Neroli und Ol. Wintergreen mischen u. s. w. Die Räucheressige werden am besten durch Aufgießen auf eine mäßig heiße Platte zum Verdunsten gebracht. TH.

Acetum glaciale = Acidum aceticum concentratum. TH.

Acetum Hydrargyri bichlorati, Sublimatessig nach SAALFELD. 1·0 T. Hydrargyrum bichloratum, 300 T. Acetum (6%). FENDLER.

Acetum hygienicum, antiseptischer Gesundheitsessig von Apotheker Dr. KOPP-Straßburg. 10 T. Acid. carbol. pur., 2 T. Acid. salicyl., 6 T. Acid. acetic. glaciale, 100 T. Vinaigre de Bully (s. d.), 1·0 T. Menthol.

Nach Angabe des Karlsruher Gesundheitsrates ist das Präparat eine 2%ige Lösung von Thymol in Alkohol und verdünnter Essigsäure. (HAGERS Handb.)

FENDLER.

Acetum Ipecacuanhae. Brit. 1 Vol. Extr. Ipecacuanh. fluid., 2 Vol. Spiritus (90%), 17 Vol. Acetum purum (6%) werden gemischt. (Vergl. HIRSCH' Universalpharmakopöe.) TH.

Acetum Lavandulae. Ein Gemisch aus 75 T. Spiritus Lavandulae und 25 T. Acidum aceticum dilutum. TH.

Acetum Ligni, A. Lignorum empyreumaticum = Acetum pyrolignosum. TH.

Acetum Lithargyri = Liquor Plumbi subacetici. TH.

Acetum Lobeliae. 10 T. Herba Lobeliae gr. m. pulv. werden mit 5 T. Acetum purum (6 Prozent) durchfeuchtet, fest in einen Glasperkolator eingedrückt und durch allmähliches Nachgießen von Acetum purum ausgezogen, bis das gewonnene Filtrat 100 T. beträgt (U. S.). TH.

Acetum odoratum. Der Riechessig ist ein Gemisch aus je 30 T. Mixt. oleoso-balsamica und Aqua Coloniensis, 20 T. Essentia Jasmini, je 10 T. Aether aceticus und Acidum aceticum. TH.

Acetum Opii, Acetum thebaicum (Suec.). Eine durch feine Verreibung, dreitägige Maceration und Filtration gewonnene Lösung von 1 T. Extractum Opii (syn. Opium depuratum Suec.) in 3 T. Acidum aceticum dilutum von 1·040 und 7 T. Aqua destillata (Suec.). Maximalgabe 1·5 *g* (Suec.). Aufbewahrung: höchst vorsichtig (Suec.). G. GREUEL.

Acetum Opii aromaticum, Acetum Opii (ältere U. S.), Gouttes noires anglaises (Gall. v. 1866). Mit einer Mischung von 45 T. Acidum aceticum cryst. und 405 T. Aqua destillata werden 100 T. Opium verrieben, dann 8 T. Crocus conc. und 25 T. Semen Myristicae gr. m. pulv. zugesetzt, das Ganze 10 Tage lang unter zeitweisem Umschütteln macerriert, schließlich eine halbe Stunde lang im Wasserbade erhitzt, koliert und stark ausgepreßt. Den Rückstand übergießt man mit 15 T. Acidum aceticum und 135 T. Aqua destillata, läßt 24 Stunden in Berührung und preßt wiederum. Darauf werden die Preßflüssigkeiten gemischt, filtriert, im Filtrat 50 T. Saccharum album gelöst und im Wasserbade auf 200 T. verdampft. Das erkaltete Produkt soll ein spezifisches Gewicht von etwa 1·25 besitzen und der Hälfte seines Gewichtes Opium oder $^1/_4$ Opiumextrakt entsprechen (Gall. v. 1866). — Nur etwa $^1/_5$ dieser Opiummenge enthält das Präparat der U. S., zu dessen Gewinnung 10 T. Opium pulv. und 3 T. Semen Myristicae gr. m. pulv. mit 50 T. Acetum purum von 6% erst 24 Stunden maceriert, dann in einen Glasperkolator gebracht werden, in welchen man das Ablaufende zurückgießt, bis es klar hindurchgeht. Alsdann wird nach und nach mehr Acetum purum nachgegossen, bis 80 T. Flüssigkeit gewonnen sind, in denen man 20 T. Saccharum kalt löst und koliert.

Das nicht mehr offizinelle Präparat der Belg. I. enthielt in 100 T. das Lösliche aus 16 T. Opium. Aufbewahrung: vorsichtig. G. Greuel.

Acetum pestilentiale = Acetum aromaticum. Th.

Acetum Plumbi, A. plumbicum = Liquor Plumbi subacetici. Th.

Acetum pontificale = Acetum vulnerarium. Th.

Acetum prophylacticum = Acetum aromaticum. Th.

Acetum Pumilionis Dubelle, Pumila-Toiletteessig. 1 T. Ol. Bergamott., 1 T. Ol. Citronell., 2 T. Ol. Lavandul., 4 T. Ol. Eucalypti, 2·2 T. Ol. Pini Pumilionis, 800 T. 80%iger Spiritus, 170 T. 10%iger Essig. Die Öle werden in Spiritus gelöst, hierauf wird mit Chlorophyll grün gefärbt und der Essig zugefügt. Man läßt 8 Tage stehen und filtriert. Fendler.

Acetum purum, 6 Prozent Essigsäure haltende wässerige Flüssigkeit. Th.

Acetum Pyrethri compositum, s. Acetum dentifricium. Th

Acetum pyrolignosum crudum, Roher Holzessig, Acetum pyrolignosum, Acidum pyrolignosum crudum. — Unter diesem Namen verstehen die Pharmakopöen, soweit sie dieses Präparat überhaupt aufgenommen haben, das nicht weiter gereinigte wässerige Destillat des Holzes, welches in diesem Zustande eine mehr oder minder stark braungefärbte Flüssigkeit darstellt, die sauer und bitter zugleich schmeckt und gleichzeitig nach Holzteer und Essigsäure riecht; spezifisches Gewicht 1·020—1·035. Sie scheidet beim Aufbewahren teerartige Substanzen ab, hinterläßt beim Verdampfen im Wasserbade zwischen 5 und 10 Prozent flüssigen Teer, entfärbt Kaliumpermanganat, reduziert ammoniakalische Silberlösung und enthält neben Aceton, flüchtigen Fettsäuren, Karbolsäure, Kreosot, Methylalkohol, Essigsäuremethylester, Paraffin, Pyrogallussäure, Toluol, Xylol, Furfurol, Pyridin und anderen Produkten der trockenen Destillation Wasser und 6—10 Prozent Essigsäure. Die Pharmakopöen sind in ihren Ansprüchen an den Essigsäuregehalt sehr bescheiden, indem sie sich teils mit jener unteren Grenzzahl begnügen (Deutschland, Niederlande, Dänemark, Russland), teils noch darunter bleiben, so 5 Prozent (Schweiz), 4·3 Prozent (Griechenland). Die Bestimmung des Essigsäuregehaltes erfolgt durch Neutralisation mit Normalalkali auf volumetrischem Wege, oder durch Sättigen mit wasserfreiem Natriumkarbonat, wobei festzuhalten ist, daß 1 *g* des letzteren 1·132 *g* Essigsäure entspricht und ferner 1 *ccm* Normalalkali 0·06 *g* Essigsäure neutralisiert. Man wird also (Deutschland) verlangen müssen, daß 10 *g* Holzessig mindestens 10 *ccm* Normalkalilösung zur Sättigung verbrauchen. Als Indikator wird mit Rücksicht auf die dunkle Farbe des Holzessigs Phenolphtalein nicht zu gebrauchen sein, sondern man wird sich einfach durch rotes Lackmuspapier überzeugen, daß nach Zusatz jener 10 *ccm* Normalkalilösung die Flüssigkeit nicht mehr alkalisch reagiert. Weiterhin wird verlangt, daß der Holzessig nur wenig Eisen enthalte, folglich mit gleichviel Wasser verdünnt durch Kaliumferrocyanid höchstens hellblau gefärbt werde, auch keine bedenklichen schweren Metalle enthalte, also durch Schwefelwasserstoff nicht verändert, und daß er auch durch Baryumnitrat nur wenig getrübt werde, also keine erheblichen Mengen von Schwefelsäure oder Sulfaten enthalte. Man wird auch fordern dürfen, daß Silbernitrat den Holzessig nur opalisierend trübe, da ein irgend nennenswerter Chlorgehalt sich in guten Sorten nicht vorfindet.

Digitized by Google

Zur Vornahme dieser drei Fällungsproben soll der Holzessig mit seinem gleichen Volumen Wasser verdünnt werden, um ihn vorher hellfarbiger und zur Beobachtung eintretender Trübungen geeigneter zu machen, was in noch höherem Grade der Fall sein wird, wenn man die Mischung mit Wasser vor Anstellung der Proben filtriert. — Der rohe Holzessig wird zu antiseptischen Verbänden und als Zusatz zu Waschwässern benutzt. In großen Dosen ist er giftig. (HIRSCH, Univ.-Pharmak.) VELDES.

Acetum pyrolignosum rectificatum, rektifizierter oder gereinigter Holzessig, Acidum pyrolignosum (rectificatum), Acidum Ligni empyreumaticum, Acidum pyroxylicum. Zur Gewinnung dieses Präparates wird der rohe Holzessig in einer Glasretorte so lange mäßig erhitzt, bis $^3/_5$—$^4/_5$ davon übergegangen sind. Man erhält so eine klare, anfänglich auch farblose Flüssigkeit von etwa 1·010 spezifischem Gewichte, welche unter Lichteinwirkung sehr schnell, schon in wenigen Stunden, aber auch im Dunkeln, wenngleich erst nach längerer Zeit, gelblich wird. Eine dunklere Färbung ist nicht zugelassen und mit Recht, weil dieselbe ein Zeichen stattgefundener Veränderung der Brandöle ist, auf deren Anwesenheit wohl der therapeutische Wert des Präparates zum größeren Teile beruht. Dasselbe muß klar sein sowie einen brenzlichen und sauren Geruch und Geschmack besitzen. Durch Schwefelwasserstoffwasser darf nach Verdünnung mit gleichviel Wasser keine Veränderung, noch durch Silbernitrat oder Baryumnitrat eine mehr als opalisierende Trübung entstehen, so daß ein Gehalt an Metallen, Schwefelsäure und Salzsäure oder deren Salzen nahezu vollständig ausgeschlossen erscheint. Während die meisten Pharmakopöen (Österreich, Ungarn) einen Essigsäuregehalt nicht normiert haben oder hatten, verlangt die russische einen solchen von mindestens 4·5, die deutsche von 5%, also meist weniger als beim rohen Holzessig, da infolge des über 100° liegenden Siedepunktes der Essigsäure der bei der Rektifikation verbleibende Retortenrückstand, der rotbraune Holzessigteer, relativ reicher, das Destillat also notwendig ärmer an Essigsäure sein muß als das Rohmaterial. Dem entspricht die Forderung (Deutschland), daß 10 *ccm* rektifizierten Holzessigs 8·4—9 *ccm* Normalkalilösung sättigen müssen. Oft begnügen sich die Pharmakopöen bezüglich des Empyreumagehaltes mit einem stark brenzlichen Geruch, während es doch Tatsache ist, daß im Handel Mischungen von 6 T. Essigsäure und 4 T. rohem Holzessig mit 90 T. Wasser vorkommen, welche sich weder durch ihren Säuregehalt noch durch Farbe oder Geruch vom echten rektifizierten Präparat unterscheiden, obgleich sie natürlich nicht entfernt dessen Gehalt an Brandölen besitzen. Hier ist eine Prüfung mit Kaliumpermanganat am Platze und ist es eine sehr mäßige Forderung, wenn das Deutsche Arzneibuch verlangt, daß jeder Kubikzentimeter rektifizierten Holzessigs, mit 9 *ccm* Wasser und 30 *ccm* verdünnter Schwefelsäure versetzt, innerhalb 5 Minuten mindestens 20 *ccm* einer zehntelprozentigen Permanganatlösung in Gelb umfärben soll. Man wird damit nicht nur ein Artefakt vom echten Präparat unterscheiden, sondern zugleich auch konstatieren können, ob letzteres nicht durch Alter seiner leichtoxydabeln Brandöle zu sehr beraubt ist.

Selten innerlich in Dosen von etwa 1 *g* (zweckmäßig mit einem aromatischen Wasser) verwendet, dient der rektifizierte Holzessig meist äußerlichem, antiseptischem Gebrauch. (HIRSCH, Univ.-Pharmak.) VELDES.

Acetum quatuor latronum = Acetum aromaticum. TH.

Acetum radicale, Vinagre radical (Hisp.), wurde früher aus Kupferacetat durch Erhitzen und Rektifizieren gewonnen. Enthielt neben Essigsäurehydrat meist geringe Mengen Aceton und Kupfer. TH.

Acetum Rosarum, Acet de Roze Rom., Vinagre de Rosas Hisp., Vinaigre rosat Gall. (Gall., Graec., Hisp., Rom.). Hergestellt durch 3—8tägige Maceration von:

	Gall.	Graec.	Hisp.	Rom.
Flor. Rosarum	10 rubr.	1 pallid.	45 rubr.	10 rubr.
Acetum	98	6	360 „	100
Acid. aceticum	2	—	—	—
Spiritus	—	1	8, zum Filtrat	1

Pressen und Filtrieren. G. Greuel.

Acetum Rubi Idaei (Germ. 8., Ndl. 8.). Nach den neueren Pharmakopöen eine ex tempore zu bereitende Mischung von 2 T. Sir. Rubi Idaei mit 1 T. (Ndl. 8.), mit 4 T. (Germ. 8.) Acetum purum. Die ältere Dan. mischt 12 T. Succus Rubi Idaei, der eben frisch vergoren, aufgekocht und koliert ist, mit 4 T. Acetum crudum von 4·7%, läßt einige Tage kalt stehen, filtriert, löst in dem Filtrat bei gelinder Wärme 9 T. Saccharum album und koliert. Das Produkt soll klar und von roter Farbe sein. — In weit höherem Grade wird der Geruch und Geschmack der Himbeeren bewahrt, wenn man die frisch gesammelten Früchte unzerquetscht in die doppelte Menge guten, reinen und starken Essigs von 8—9% einträgt, nach 3—4tägiger Maceration oder, sobald die Früchte ihre Farbe zum größten Teil verloren haben, ohne Druck koliert und nötigenfalls filtriert. — Die ältere französische Pharmakopöe verwendete auf 3 T. Himbeeren nur 2 T. weißen Weinessig von mindestens 9% und macerierte 10 Tage lang. G. Greuel.

Acetum Rutae (Graec., Ndl. 8.). — *a)* Durch 3tägige Maceration von 1 T. Herba Rutae mit 6 T. Acetum und 1 T. Spiritus hergestellter, ausgepreßter und filtrierter Auszug (Graec.). *b)* Mischung von 3 T. Ol. Rutae mit 57 Spiritus und 940 Acetum purum (Ndl. 8.). G. Greuel.

Acetum Sabadillae (Germ. 8.). Durch Maceration von 1 T. Fruct. Sabadill. mit 1 T. Spiritus und 9 T. Acet. purum hergestellter Auszug. Klar, gelbbraun. Aufbewahrung vorsichtig. G. Greuel.

Acetum Sanguinariae. 10 T. Rhizoma Sanguinariae gr. m. pulv. (Pulver Nr. 30) werden mit 5 T. Acetum purum durchfeuchtet, fest in einen Glasperkolator eingedrückt und durch allmähliches Nachgießen von Acetum purum ausgezogen, bis 100 T. Filtrat gewonnen sind (U. S.). G. Greuel.

Acetum Saturni, A. saturninum = Liquor Plumbi subacetici. Th.

Acetum Scillae, Acet de scila (Rom.); Aceto scillitico (Ital.); Vinaigre de scille (Gall.). Fast in allen Pharmakopöen. Hergestellt aus getrockneter und geschnittener, beziehungsweise fein geschnittener Scilla durch 3—10tägige Maceration mit nachstehenden Flüssigkeiten, leichtes Auspressen, manchmal mit Nachwaschen, oder Abtropfenlassen im Perkolator mit Nachwaschen. Die filtrierte Flüssigkeit ist gelblich (Fenn., Germ., Ndl., Norv., Russ.); gelb (Dan., Helv.); braunrot (Graec.); rotbraun (Austr.). 10 *ccm* werden durch 8—8·5 *ccm* Normalkalilauge (Germ.) neutralisiert, nach der Russ. durch wenigstens 8·5 *ccm*.

	Scilla	Acetum	Acet. pur.	Acid. acet.	Acid. acet. dil.	Aqua	Spiritus	Filtrat	Bemerkungen
Belg.	85	—	915	—	—	—	85	—	
Brit.	125	—	1000 oder q. s.	—	—	—	—	1000	
Dan.									
Fenn.	1	—	—	—	2	8	—	—	
Suec.									
Gall.	10	98	—	2	—		—	—	
Germ.									
Helv.	1	—	9	—	—	—	1	—	
Ndl.									
Russ.									
Graec.	1	6	—	—	—	—	1	—	
Hisp.	1	12	—	—	—	—	—	—	
Port.	1	10	—	—	—	—	—	10 Hung.	
Hung.									
Ital.	1	—	—	—	4	6	—	—	
Norv.	1	—	—	—	2	7	1	—	
Rom.	10	q. s.	—	—			1	100	
U. S.	100 gross. pulv.	—	900 cm^3	—	—	—		—	Abkolieren, mit Acet. pur nachwaschen bis zu 1000 *ccm* Kolatur.
Austr.	50 min. conc.	—	—	—	30	50	50 Spir dil.		Im Perkolator 3 Tage macerieren, ablaufen lassen, mit einer Mischung von 1 T. Acid. acet. dil. u. 3 T. Aqua nachwaschen, bis 500 *g* Filtrat erzielt sind.

G. Greifel.

Acetum Sinapis s. Acetum ad mostardum. Th.

Acetum sternutatorium (Matthieu). Je 30 T. Alumen und Zincum sulfuricum, 30 T. Fructus Capsici und 8 T. Camphora werden, in gepulvertem Zustande, mit 30 T. Oleum Terebinthinae und 1000 T. Acetum (8—10%) gut durchschüttelt. Wird unfiltriert dispensiert und dient in der Veterinärheilkunde als Einspritzung in die Nüstern des Rindviehs bei entzündlichen Zuständen der Luftwege. Th.

Acetum stomachicum. Je 200 T. Tinct. Spilanthis comp. und Spir. Cochleariae, 100 T. Tinct. aromatica, 50 T. Aether aceticus, 30 T. Acid. aceticum, 20 T. Acid. salicylicum, 400 T. Aqua destill., 5 T. Coccionella pulver., je 1 T. Oleum Salviae und Ol. Menthae piper. werden gemischt, im Dampfbade auf 60—70° erhitzt, dann einige Tage kühl gestellt und schließlich filtriert. — Der Mundessig (auch Zahnessig genannt) wird zu 1 Teelöffel voll dem Mundspülwasser zugesetzt. Th.

Acetum suffitorium = Acetum fumale. Th.

Acetum Vini = Acetum. Th.

Acetum vulnerarium, Wundessig. 10 T. Folia Salviae, 25 T. Rhiz. Tormentillae, je 5 T. Aloës und Benzoës, je 10 T. Alumen und Sal culinare, 250 T. Aqua, 75 T. Acid. acetic. dilut. einige Tage macerieren, dann auspressen und filtrieren. Oder: Je 10 T. Tinct. Aloës, Tinct. Benzoës und Tinct. Catechu.

Digitized by Google

50 T. Aqua vulneraria vinosa, 10 T. Alumen, 5 T. Sal culinare mischen und nach einigen Tagen filtrieren. Oder: Je 10 T. Extr. Aloës, Extr. Cascarillae und Extr. Millefolii, je 30 T. Alumen und Natr. chlorat., je 120 T. Aqua aromatica, Aqua Menthae piper. und Aqua Salviae, 250 T. Aqua destill., je 100 T. Acid. acetic. dilut. und Tinct. Benzoës werden gemischt, im Dampfbade auf 60—70° erhitzt, dann einige Tage kühl gestellt und zuletzt filtriert. Th.

Acetursäure, Acetylglycin, Acetylglykokoll, Acetamidoessigsäure, $CH_2 . NH(CO\,CH_3)$ | , wird durch Einwirkung von Acetamid auf Monochloressigsäure, $COOH$

auch durch vierstündiges Kochen von 40 T. Glykokoll mit 60 T. Essigsäureanhydrid und 250 T. Benzol erhalten. Das Benzol wird verjagt und der Rückstand aus Alkohol umkristallisiert. Lange speerförmige Kristalle vom Schmelzpunkt 206°, die in Wasser und Alkohol leicht löslich, in Äther und Benzol unlöslich sind. Durch Eisenchlorid wird Acetursäure rot, durch Phenol blau gefärbt.

Beckstroem.

Acetyl, das in der Essigsäure ($CH_3 . COOH$) und vielen davon derivierenden Körpern, z. B. im Acetylchlorid ($CH_3 . COCl$) angenommene, einwertige Radikal ($CH_3 . CO$). Th.

Acetylaceton, $CH_3—CO—CH_2—CO—CH_3$, wird dargestellt durch Einwirkung von Aluminiumchlorid auf Acetylchlorid und Behandeln des Reaktionsproduktes mit Wasser. Farblose, bei 137° siedende Flüssigkeit. Spez. Gewicht 0·987.

Beckstroem.

Acetyl-p-äthoxyphenylurethan = Thermodin. Th.

Acetyl-p-amidosalol = Salophen. Th.

Acetylbromid, Acetylum bromatum, Essigsäurebromid, $CH_3—CO . Br$, wird dargestellt durch Einwirkung von Phosphortribromid auf Eisessig. Farblose, bei 81° siedende Flüssigkeit, die mit Wasser Essigsäure und Bromwasserstoffsäure, mit Alkohol Essigsäureäthylester und Bromwasserstoffsäure gibt. Anwendung in der organischen Synthese. Beckstroem.

Acetylchinin, $C_{20}H_{23}(CO\,CH_3)N_2O_2$, bildet sich durch Erhitzen von Chinin mit Essigsäureanhydrid auf 60—80°. Glänzende, sehr bitter schmeckende Prismen vom Schmelzpunkt 108°, die leicht in Alkohol und Chloroform, schwer in Äther löslich sind. Acetylchinin ist ferner in verdünnten Säuren leicht löslich. Die Lösungen in Essigsäure oder Schwefelsäure fluoreszieren blau. Beckstroem.

Acetylchlorid, Acetylum chloratum, Essigsäurechlorid, $CH_3—CO . Cl$. Darstellung durch Einwirkung von Phosphortrichlorid auf Eisessig, Abdestillieren des gebildeten Acetylchlorids auf dem Wasserbade und Rektifizieren desselben. Farblose, an der Luft rauchende, bei 51° siedende Flüssigkeit. Spez. Gewicht 1·1305. Mit Wasser gibt sie Essigsäure und Salzsäure, mit Alkohol Essigsäureäthylester und Salzsäure. Anwendung in der organischen Synthese. Beckstroem.

Acetylcyanid, $CH_3—CO . CN$, entsteht durch Einwirkung von Cyansilber auf Acetylchlorid: $CH_3—CO . Cl + AgCN = CH_3—CO . CN + AgCl$. Farblose, bei 93° siedende Flüssigkeit, die durch Ätzalkalien in Essigsäure und Blausäure, durch starke Salzsäure in Brenztraubensäure, $CH_3—CO—COOH$, übergeführt wird.

Beckstroem.

Digitized by Google

Acetylen, C_2H_2, das erste Glied der ungesättigten Kohlenwasserstoffe der allgemeinen Formel C_nH_{2n-2}. Die beiden Kohlenstoffatome des Acetylens sind durch eine dreifache Bindung mit einander verkettet, seine Konstitutionsformel ist mithin $CH \equiv CH$. Das Acetylen wurde zuerst von DAVY beobachtet, später genauer von BERTHELOT untersucht, der zeigte, daß es zu den beständigsten Kohlenwasserstoffen gehört, da es sich aus vielen organischen Verbindungen unter dem Einflusse der Rotglühhitze bildet (1859). Es ist daher im Leuchtgas, allerdings in geringer Menge (zu 0·06—0·07%), enthalten. Eine weitere allgemeine Bildungsweise des Acetylens ist die bei der unvollkommenen Verbrennung; aus diesem Grunde ist es in dem Gase enthalten, das von der zurückgeschlagenen Flamme eines Bunsenbrenners geliefert wird. Das Acetylen ist der einzige Kohlenwasserstoff, der direkt aus den Elementen gewonnen werden kann, indem man den elektrischen Lichtbogen zwischen zwei Kohlepolen in einer Wasserstoffatmosphäre erzeugt. Zur Gewinnung des Acetylens bediente man sich früher der Einwirkung des Äthylenbromids auf Kali:

$$CH_2Br - CH_2Br + 2\,KOH = CH \equiv CH + 2\,KBr + 2\,H_2O,$$

wobei man das Äthylenbromid in siedende alkoholische Kalilösung tropfen ließ.

Bis vor wenigen Jahren nur von theoretischer Wichtigkeit, hat das Acetylen heute eine außerordentlich große praktische Bedeutung gewonnen, seitdem es gelungen ist, das Calciumkarbid oder Kohlenwasserstoffcalcium, C_2Ca, durch Glühen von Ätzkalk und Kohlenpulver im elektrischen Ofen auf billige Weise herzustellen. Das Calciumkarbid zersetzt sich nach einer schon 1862 von WÖHLER entdeckten Reaktion mit Wasser nach der Gleichung: $C_2Ca + 2\,H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$.

Das auf diesem Wege gewonnene Acetylen wird heute in großem Umfange zu Beleuchtungszwecken verwendet.

Das Acetylen ist ein farbloses, giftiges Gas, das in ganz reinem Zustande nicht unangenehm, süßlich, wie Bromäthyl riecht. Der unangenehme, penetrante Geruch des aus Calciumkarbid dargestellten Acetylens rührt von Phosphorwasserstoff und anderen Verunreinigungen her. Das Acetylen ist leichter als Luft (spezifisches Gewicht = 0·92, Luft = 1) und brennt mit intensiv leuchtender, rußender Flamme. Bei + 1° läßt es sich durch einen Druck von 48 Atmosphären zu einer farblosen, leicht beweglichen Flüssigkeit verdichten. Seine kritische Temperatur liegt bei 37°. Wasser von 18° löst etwa das gleiche Volumen des Gases. Die Wasserstoffatome des Acetylens sind durch Metalle ersetzbar. Die Metallverbindungen zeichnen sich durch große Explosivität aus. Läßt man das Gas durch eine ammoniakalische Kupferchlorürlösung streichen, so fällt ein bräunlich-roter amorpher Niederschlag von Acetylenkupfer $C_2H_2Cu_2O$, aus dem man durch Salzsäure wieder reines Acetylen abscheiden kann. Mit Hilfe dieser Kupferverbindung kann man die kleinsten Mengen von Acetylen in Gasgemischen nachweisen. In trockenem Zustande wird das Acetylenkupfer durch gelindes Erhitzen oder durch Schlag zur Explosion gebracht. Viel explosiver ist die Silberverbindung $C_2H_2Ag_2O$, die man durch Einleiten von Acetylen in ammoniakalische Silbernitratlösung als weißen Niederschlag erhält. Zu den Verbindungen, die sich vom Acetylen durch Ersatz der Wasserstoffatome durch Metalle ableiten, gehören auch die Karbide, die durch Einwirkung sehr hoher Temperaturen auf ein Gemisch von Kohle mit einem Metalloxyd entstehen und deren wichtigsten Vertreter das schon erwähnte Calciumkarbid darstellt. Als ungesättigte Verbindung ist das Acetylen zu einer Reihe von Additionsreaktionen befähigt, so addiert es unter geeigneten Bedingungen Wasserstoff, Halogene und Halogenwasserstoffsäuren. Wird das Acetylen längere Zeit der Rotglut ausgesetzt, so polymerisiert es sich zu Benzol C_6H_6 und anderen flüssigen und festen Kohlenwasserstoffen.

Das unter Atmosphärendruck stehende Acetylen ist nicht explosiv, da sich eine an einer Stelle hervorgerufene Zersetzung durch Hitze nicht über die Ausgangsstelle fortpflanzt, bei größeren Drucken setzt sich die Explosion durch die ganze

Masse unter enormer Drucksteigerung fort. Von besonderer Explosionsgefahr sind Gemische von Luft und Acetylen. Über die Verwendung des Acetylen in der Beleuchtungstechnik siehe die folgenden Abhandlungen. M. Scholtz.

Acetylenblau. Als Acetylenblau 6 B, 3 B, BX und 3 R bringt die Gesellschaft für Chemische Industrie in Basel vier substantive Diazofarbstoffe in den Handel, welche sich von der Naphtacetoldisulfosäure ableiten. Es sind in Wasser leicht lösliche, dunkel- bis schwarzblaue Pulver, welche Baumwolle im neutralen oder alkalischen Glaubersalzbade, Wolle im essigsauren Bade blau färben.
Gansswindt.

Acetylenbeleuchtung. Die starke Leuchtkraft des Acetylens, seine Billigkeit und die einfache Art seiner Erzeugung, die seine Darstellung in kleinem Maßstabe gestattet, hat dazu geführt, das Gas in ausgedehntem Maße zu Beleuchtungszwecken zu verwenden, was namentlich dort angebracht ist, wo es an einer Zentralstelle zur Erzeugung des Steinkohlenleuchtgases fehlt. M. Scholtz.

Acetylenbrenner. Die gewöhnlichen Gasbrenner eignen sich nicht für Acetylengaslicht, da sie zu große Ausströmungsöffnungen besitzen und ein Rußen der Acetylenflamme eintreten würde. Man verwendet daher Brenner mit Oeffnungen von fast kapillarer Feinheit, woraus sich die Notwendigkeit ergibt, daß der Druck des Acetylengases drei- bis fünfmal so groß sein muß wie der des Steinkohlengases. Die Hauptpunkte, die beim Acetylenbrenner zu berücksichtigen sind, sind, daß für genügende Luftzufuhr zur Flamme gesorgt wird, und daß die Brenneröffnung zur Verhinderung der Abscheidung von Polymerisationsprodukten möglichst kühl zu halten ist. Der Ausströmungsteil besteht daher aus Speckstein, einem schlechten Wärmeleiter. Um eine möglichst innige Mischung des ausströmenden Gases mit Luft zu erzielen, versieht man den Brenner unmittelbar vor der Ausströmungsöffnung mit kleinen seitlichen Löchern, durch welche die Luft zuströmen kann. Außer den einfachen Brennern hat man auch Mehrbrenner konstruiert, bei denen das Gas meistens aus zwei, häufig auch aus drei und mehr einander gegenüberstehenden Düsen ausströmt und bei dem Zusammentreffen eine flache Flammenform erzeugt. M. Scholtz.

Acetylenchlorkalk. Das aus Calciumkarbid und Wasser entwickelte Acetylen ist niemals rein, sondern enthält Phosphorwasserstoff, zuweilen auch Schwefelwasserstoff und Kohlenwasserstoffe. Die Verunreinigungen betragen nicht mehr als 0·5%, rufen aber mannigfache Übelstände hervor, indem ihre Verbrennungsprodukte Verstopfung der Brenner veranlassen und in geschlossenen Räumen einen weißlichen Dunst erzeugen. Zur Reinigung des Acetylens dient der Chlorkalk, der in trockenem, gepulvertem Zustande in einem sogenannten Chlorkalkturm zwischen Acetylenentwickler und Brenner eingeschaltet wird. Doch ist das so gereinigte Gas nicht gänzlich frei von Chlorverbindungen. M. Scholtz.

Acetylene s. Kohlenwasserstoffe. Th.

Acetylenentwickler. Apparate zur Darstellung des Acetylens aus Calciumkarbid und Wasser. Der einfachste Acetylenentwickler besteht aus einem mit doppelt durchbohrtem Stopfen versehenen Kolben, der das Calciumkarbid enthält. Durch die eine Öffnung führt das Rohr eines Tropftrichters, durch die andere das Gasableitungsrohr. In dem Maße wie man das Wasser zutropfen läßt, entwickelt sich das Gas. Es kommen heute Acetylenentwickler der verschiedensten Art in den Handel, von denen die Tropfapparate auf dem geschilderten Prinzip beruhen, während bei den Tauchapparaten ein mit Karbid gefüllter Blechzylinder mit durchlochtem Mantel (Patrone) in ein Gefäß mit Wasser gehängt

Digitized by Google

wird, welches (nach dem Prinzip des KIPPschen Apparates) so eingerichtet ist, daß das sich entwickelnde Gas das Wasser zurückdrängt, damit das Karbid erst nach dem Ausströmen des Gases wieder mit dem Wasser in Berührung kommt, worauf die Entwicklung von neuem beginnt. Wird, was bei größeren Anlagen stets der Fall ist, das Gas vor dem Verbrauch in einem Gasometer angesammelt, so finden auch die Überschwemmungsapparate Anwendung, bei denen das Karbid in einer Patrone sofort in einen Überschuß von Wasser gebracht wird.

Auch Apparate mit automatischer Karbidzuführung, bei denen das Carbid mit Hilfe eines Uhrwerks in kleinen Portionen selbsttätig in das Wasser geworfen wird, sind in Gebrauch. Acetylenanlagen dürfen nach gesetzlicher Vorschrift weder über, noch unter bewohnten Räumen und nur mit leichter Bedachung eingerichtet werden. M. SCHOLTZ.

Acetylenfettgasmischung. Die Mischung des durch Vergasung von Fetten gewonnenen sogenannten Fettgases mit Acetylen hat den Zweck, die Leuchtkraft des Fettgases zu erhöhen. Vor dem reinen Acetylen hat das Mischgas den Vorzug geringerer Explosionsgefahr. Eine Mischung von 25 Raumteilen Acetylen mit 75 Raumteilen Fettgas findet zur Beleuchtung der Eisenbahnwagen Verwendung, da die Verwendung von reinem komprimierten Acetylen für den Eisenbahnbetrieb nicht ungefährlich ist. M. SCHOLTZ.

Acetylengeneratoren s. Acetylenentwickler. M. SCHOLTZ.

Acetylenharnstoff, Acetylenkarbamid, Glykoluril, $(CON_2H_2)_2C_2H_2$, wird dargestellt durch Versetzen einer 3%igen wässerigen Allantoïnlösung mit Natriumamalgam, wobei die Lösung mit Schwefelsäure stets schwach sauer zu halten ist. Kleine Oktaëder oder spießige Nadeln, die in kaltem Wasser wenig, besser in heißem Wasser löslich sind. BECKSTROEM.

Acetylenkarbamid = Acetylenharnstoff. TH.

Acetylenkohlensäuregemisch. Eine Beimengung von 5% Kohlensäure zum Acetylen verringert das Rußen der Flamme und verhindert das Verstopfen der Brenner, ohne die Leuchtkraft der Flamme zu ändern, bedeutet mithin einen Gewinn an Leuchtkraft. Die Ursache dieser Erscheinung ist nicht genau aufgeklärt. M. SCHOLTZ.

Acetylenmischgas. Die Mischung von Acetylen mit anderen Gasen verfolgt entweder den Zweck einer Verdünnung behufs Herabsetzung der Explosionsgefahr oder einer Anreicherung anderer Gase mit Acetylen zur Verstärkung ihrer Leuchtkraft. Von praktischer Bedeutung ist nur das Acetylenfettgasgemisch (s. dort). M. SCHOLTZ.

Acetylentetrabromid, MUTHMANNS Flüssigkeit, $C_2H_2Br_4$, durch Einwirkung von Brom auf Acetylen erhalten, ist eine gelbliche, bei 137° unter 36 *mm* Druck siedende Flüssigkeit. Spez. Gewicht 2·98—3·00. Sie wird zur Trennung von Mineralgemischen und zur Mikroskopie verwendet. (MERCKS Index.) BECKSTROEM.

Acetyljodid, $CH_3—CO.J$, entsteht durch Behandlung von Essigsäureanhydrid mit Phosphortrijodid, auch durch Umsetzung von Acetylchlorid mit Jodcalcium. Leicht zersetzliche, bei 108° siedende Flüssigkeit. BECKSTROEM.

Acetylglykosen s. Traubenzucker. TH.

Acetyl-o-Kresol, $C_6H_3\begin{cases}CH_3\\OH\\CO\,CH_3\end{cases}$, farblose, bei 104° schmelzende Kristalle, die in heißem Wasser, Alkohol und Äther löslich sind. BECKSTROEM.

Acetylmaltose, s. Maltose. TH.

Acetylmorphin s. Acidylmorphine. TH.

Acetyl-p-oxyphenylurethan = Neurodin. TH.

Acetylphenetidin = Phenacetin. TH.

Acetylphenylhydrazid (symmetrisches Acetylphenylhydrazin), Acetylpheuylhydrazin, Hydracetin, Pyrodin:

$$C_6H_5-\overset{/H}{N}-\overset{/H}{N}-CO.CH_3.$$

Die Einführung dieser Verbindung in den Arzneischatz wurde in dem Bestreben, ein billiges Antipyretikum zu erhalten, versucht, und zwar glaubte man, dem stark giftigen Phenylhydrazin durch Einführung des Acetylrestes die Giftwirkung möglichst nehmen zu können. Diese Hoffnung hat sich jedoch nicht bestätigt, und so wurde das Hydracetin, welches von GUTTMANN in Deutschland empfohlen wurde, nachdem es zuvor von England aus (1888) durch Dr. DRESCHFELD geprüft war, nur kurze Zeit verwendet.

Nach FRAENKEL macht sich beim Genuß des Präparates eine intensive rotbraune Färbung der inneren Organe bemerkbar, welche eine Folge der im Blute auftretenden vielfachen Zerfallprodukte von Blutkörperchen sein soll.

Da das Hydracetin ein kräftiges Reduktionsmittel ist, so wurde es äußerlich als Mittel gegen Psoriasis und gewisse Hautkrankheiten empfohlen; aber auch hier konnte es nicht lange verwendet werden, da die ekzemerregende Wirkung des Phenylhydrazins nicht in genügendem Maße verdeckt ist.

Acetylphenylhydrazin entsteht beim Kochen von Phenylhydrazin mit Eisessig, bildet sich auch schon bei längerem Erhitzen des Phenylhydrazins mit verdünnter Essigsäure in geringer Menge:

$$\underset{\text{Phenylhydrazin.}}{C_6H_5.NH-NH\,H} + \underset{\text{Essigsäure.}}{HO\,OCCH_3} = C_6H_5NH-\overset{/H}{N}-CO\,CH_3 + H_2O.$$

Das Reaktionsprodukt trägt man in Wasser ein. Es scheiden sich Kristallblättchen ab, welche man durch Umkristallisieren leicht rein erhalten kann.

Die farblosen, sechsseitigen, bei 128·5° C. schmelzenden Prismen sind geruchlos und fast geschmacklos und lassen sich größtenteils ohne Zersetzung destillieren. In kaltem Wasser und in Äther sind sie schwer löslich, leicht dagegen in heißem Wasser und in Alkohol.

Die Reduktionskraft des Acetylphenylhydrazins ist noch recht groß. FEHLINGsche Lösung wird in der Kälte langsam, rasch beim Erwärmen reduziert; aus Gold-, Silber-, Quecksilbersalzen werden die betreffenden Metalle abgeschieden, Eisenoxydsalze werden in Oxydulsalze umgewandelt.

Identitätsnachweis: 0·1 *g* Hydracetin mit 5 *ccm* konzentrierter SO_4H_2 versetzt, geben eine klare farblose Lösung, welche auf Zusatz eines Tropfens Salpetersäure blutrot wird.

Das Hydracetin wurde in sehr geringen Dosen zur Entfieberung gegeben. — Maximaldosis pro dosi et pro die betrug 0·2 *g*.

Digitized by Google

Es wäre also ein sehr billiges antipyretisches Mittel gewesen. Die unangenehmen Nebenwirkungen aber zwangen bald, das Hydracetin als Heilmittel aufzugeben.

Das unsymmetrische Acetylphenylhydrazin, $C_6H_5N\begin{cases}C\begin{cases}O\\CH_3\end{cases}\\NH_2\end{cases}$, hat keine pharmazeutische Bedeutung.

Literatur: Fraenkel, Arzneimittelsynthese, Verl. Jul. Springer. H. Matthes.

Acetyl-Pyrogallol = Eugallol. Th.

Acetylsalicylsäure = Aspirin. Th.

Acetylsalicylsäureäthylester = Aether acetico-salicylicus. Th.

Acetylsäure = Essigsäure. Th.

Acetyltannin = Tannigen. Th.

Acetyl-Thymol = Thymylacetat. Th.

Acetyltrihydrat, Essigsäurehydrat, $CH_3.COOH + H_2O$ oder $CH_3.C(OH)_3$, wird durch Mischen von 77 T. Essigsäure und 23 T. Wasser erhalten. Farblose, nicht kristallinisch erstarrende Flüssigkeit vom spezifischen Gewicht 1·0718, welche bei 123° unter teilweiser Zersetzung in Essigsäure und Wasser siedet. Beckstroem.

Acetyl-Tropeïn, $C_8H_{14}NOCOCH_3$, farblose, sirupförmige, bei 235—237° siedende Flüssigkeit, die in Wasser, Alkohol und Äther löslich ist. Beckstroem.

Acetylum chloratum = Acetylchlorid. Th.

Acetylzahl der Fette s. Fette. Th.

Ach = Erik Acharius, Schüler Linnès und Begründer der systematischen Flechtenkunde, geb. am 10. Oktober 1757 zu Gefle in Schweden, gestorben am 14. August 1819 als Professor der Botanik zu Wadstena in Ostgothland. R. Müller.

Achaenium (ἀ priv. und χαίνω ich öffne) heißt in der systematischen Botanik eine trockene einsamige Schließfrucht, insbesondere wenn die Fruchtschale dünn, lederig-zähe und mit der Samenschale nicht verwachsen, obwohl ihr enge anliegend ist, wie bei den Kompositen. Zu den Achaenien gehört auch die Karyopse mit dünner, jedoch der Samenschale angewachsener Fruchthaut (z. B. Grasfrüchte). Moeller.

Achaier, Vinum achajense, ein griechischer Wein vom Charakter des Sherry. Der Achaier ist neuerdings als Ersatz der spanischen Sherryweine für den Medizinalgebrauch empfohlen worden. Lettenbauer rät besonders deshalb zu seiner Verwendung, weil Griechenland in erster Linie Gewähr biete für die Naturreinheit von Weinen, und weil Mißernten dort kaum vorkommen. Ein Versetzen des Weines mit Zucker und Alkohol sei nicht nur unnötig, sondern auch ganz unmöglich, da beide Stoffe dort einen so hohen Zoll tragen, daß selbst in den schlechtesten Weinjahren eine Verwendung nicht lohnen würde. Der Wein, der gewöhnlich 5 Jahre bis zu seinem Versand lagert, ist von schöner

Digitized by Google

Goldsherryfarbe und angenehmem, nicht zu süßem Geschmacke. FRESENIUS fand: Spezifisches Gewicht 1·0039, Alkohol 15·91%, Extrakt 7·21%, Asche 0·290%, Weinsäure 0·480%, Glycerin 0·86%, Zucker 4·24%, Phosphorsäure 0·045%, Polarisation — 1·60°. Ein von B. FISCHER (Jahresber. d. chem. Untersuchungsamtes der Stadt Breslau, April 1899 bis März 1900) untersuchter Achaier hatte folgende Zusammensetzung: Spez. Gew. des Weines bei 15° 0·9986, spez. Gew. des Destillates 0·9780; in 100 *ccm* des Weines sind enthalten: Alkohol 14·39 *g* = 18·14 Vol.-Proz., Extrakt 5·32 *g*, Zucker direkt 3·045 *g*, nach der Inversion 3·043 *g*, Glycerin 0·933 *g*, Mineralstoffe 0·237 *g*, Schwefelsäure (SO_3) 0·028 *g*, Phosphorsäure 0·028 *g*, Gesamtsäure (als Weinsäure) 0·435 *g*, flüchtige Säure (als Essigsäure) 0·132 *g*, Schweflige Säure fehlt, Polarisation nach dem Vergähren ± 0, Verhältnis von Alkohol zu Glycerin 100 : 6·48. FENDLER.

Achards Unguentum sulfuricum ist nach HAGER eine Mischung von 5 T. Acid. sulfuric. concentr. mit 50 T. Adeps. TH.

Achariaceae, Familie der sympetalen Siphonogamen. Sie unterscheiden sich von den nächstverwandten Passifloraceen durch die verwachsenblätterige Blumenkrone. Alle Arten gehören Südafrika an. v. DALLA TORRE.

Achat, ein aus Kieselsäure bestehender Halbedelstein, ist eine Abart des Chalcedon. Er bildet meist geschichtete Auskleidungen oder Füllungen von Hohlräumen. Die Schichten bestehen abwechselnd aus durchscheinendem oder trübem Chalcedon und sind oft verschieden gefärbt. Die Achate werden als wohlfeile Schmucksteine verwendet, und man unterscheidet nach der Zeichnung Band-, Wolken-, Festungs-, Korallen- oder Punktachat. Die durchscheinenden Schichten können vermöge einer eigentümlichen Porosität gefärbt werden. Wenn auf eine schwarz oder rot gefärbte Schicht eine trübe weiße Schicht folgt, nennt man den Stein Onyx oder Sardonyx und benützt ihn zu Kameen. MOELLER.

Achatreibschalen müssen eine flache Form haben, da sie benutzt werden, um harte Stoffe, z. B. Erze, Mineralien, welche vorher im Stahlmörser durch Schlag zerkleinert worden sind, höchst fein zu zerreiben. Achatreibschalen werden besonders an der Nahe, in Kirn und Oberstein fabriziert. TH.

Achatstein, Achtstein, Ackstein, Agatstein sind volkstümliche Bezeichnungen für Succinum.

Achelkraut, volkst. Bez. für Folia Uvae ursi.

Achillea, Gattung der Compositae, Abteilung Anthemideae. Kräuter mit abwechselnden Blättern und kleinen zu Doldenrispen vereinigten Blütenkörbchen. Der Außenkelch ist meist glockig, das Receptaculum mit Spreublättern versehen. Die zungenförmigen Randblüten weiblich, die Scheibenblüten hermaphrodit, die länglichen Früchtchen zusammengedrückt, ungestreift; Pappus fehlt.

I. Achillea Millefolium L. (nach PLINIUS zuerst von Achilles als Wundmittel benützt), Gemeine Schafgarbe, Garbenkraut, Judenkraut, Feldgarbe, Gechelkraut, weißer Bienenpfeffer, Fasankraut, Gechheil, Gotteshand, Grillenkraut, Jungfraukraut, Katzenkraut, Kelke, Margaretenkraut, Rulk, Schafzunge, Schafrippe, Schnitzelquäck, Schelkraut, Tausendblatt, Zeiskraut, Millefeuille, Milfoit, Yarrow. Durch den ganzen mittleren Gürtel der nördlichen Halbkugel häufig, bis zum Norden und in die Vorberge vordringend, auch in Nordasien und Nordamerika.

Das fast kriechende Rhizom entwickelt unterirdische Ausläufer und aufsteigende, wollig zottige oder kahle, gerillte Stengel. Die steifen Blätter (Fig. 21) sind im Umfange schmal-lanzettförmig oder dreifach fiederspaltig mit zahlreichen, krausen, in 3—7 stachelspitzige Läppchen zerschlitzten Fiedern. Die rinnige Blattspindel ist, ebenso wie die Nerven, auf der Unterseite zottig behaart. Die Blattspreite ist je nach der Behaarung lebhaft grün bis graugrün, glatt oder zart behaart und durchscheinend punktiert. Die Drüsenhaare gleichen denen des Absinth (s. d.) und sind ebenfalls in die Blattfläche eingesenkt; die spärlichen Haare sind mehrzellig.

Fig. 21.

Achillea Millefolium.
Autophotogramm von MOELLER.

An der Spitze des unterseits unverzweigten Stengels sitzen die zahlreichen, gleich hohen, doldigrispigen, langgestielten Infloreszenzen. Die kleinen (5 *mm* großen), becherförmigen, ziemlich dichten Blütenköpfchen besitzen einen meist aus 5 weißen oder rosenroten Randblüten bestehenden einreihigen Strahl und eine aus zahlreicheren, schmutzig-gelbweißen Scheibenblüten gebildete Scheibe (Fig. 22).

Die Pflanze blüht vom Juni bis September. Je nach dem Standorte variiert sie in Bezug auf Größe, Verzweigung, Zerteilung der Blätter, Dichte der Infloreszenz und Behaarung.

Die Schafgarbe enthält den Bitterstoff Achillein (s. d.) und ein je nach den Pflanzenteilen und dem Standorte verschiedenes, einen blauen Anteil und Cineol enthaltendes ätherisches Öl. In der Wurzel ist ein unangenehm riechendes ätherisches Öl enthalten neben Spuren flüchtiger Schwefelverbindungen (BLEY).

Über die Drogen (Herba und Flores Millefolii) s. Millefolium.

II. Achillea nobilis L. (A. hispanica SCHRK.), Edle Schafgarbe, Edelgarbe besitzt ein kurzes, ästiges Rhizom und einen aufrechten Stengel, der einfach oder nach oben hin doldenrispig-ästig und nebst den Blättern mehr oder weniger behaart ist. Die Blätter, im Umriß länglich, eiförmig, vom Grunde bis etwa zur Mitte regelmäßig, sind von da bis zur Spitze unterbrochen-fiederteilig. Die kleineren Fieder sind lanzettlich bis linealisch, ungeteilt, die größeren Blattabschnitte fiederspaltig, 5—7zähnig, Zähne länglich lanzettlich. Blütenköpfchen klein, zu ziemlich dichten Infloreszenzen vereinigt. Strahlenblüten schmutzig-weiß. Sie blüht zur gleichen Zeit wie A. Millefolium. Diese südliche Schafgarbe, von der ebenfalls das blühende Kraut Herba Mille-

folii nobilis, Herba Achilleae nobilis im Süden in Anwendung ist, ist meist aromatischer wie die gemeine Schafgarbe. Ihr Geruch ist durchdringend angenehm kampferartig aromatisch. BLEY fand in dem Kraute 0·26%, in den Blüten 0·24% ätherisches Öl, doppelt so viel als in A. Millefolium. Das Öl riecht ähnlich wie Schafgarbenöl, aber feiner.

III. Achillea moschata L. (A. Iva SCOP., Ptarmica moschata DC.) Moschusduftende Schafgarbe, Moschus-Iva, Wahres Genipkraut, Wildfräuleinkraut, Bisamschafgarbe, Iva, Sandkraut. Diese auf den Schweizer Alpen, in Österreich und Oberitalien einheimische Pflanze besitzt kammförmig gefiederte Blätter mit stumpfen ganzrandigen Fiederblättchen. Die Blütenköpfchen stehen in einfachen Doldentrauben. Strahlenblüten weiß.

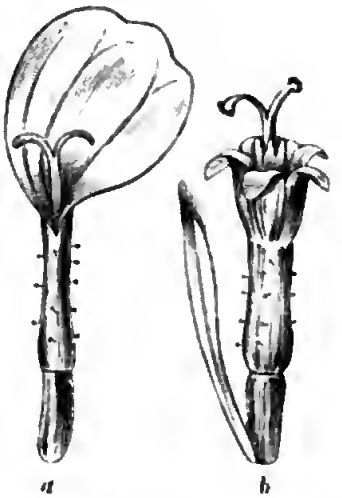
Enthält außer Achilleïn die Bitterstoffe Ivaïn und Moschatin (PLANTA, LIEB. Ann. 1870 (155, 145) und das cineolhaltige ätherische Iva-Öl (0·5%).

Das blühende Kraut ist als Herba Ivae, Herba Genippi veri (untermengt mit dem Kraute von A. atrata L., A. nana L. u. a.), bes. zur Bereitung des im Engadin hergestellten Ivaliqueur in Gebrauch. S. Iva.

IV. Achillea Ageratum L., wohlriechende Schafgarbe, Balsamgarbe, kleiner Gartenbalsam, gelbes Kunigundenkraut, Leberbalsam, gelbes Leberkraut, Malvasierkraut. Die in Südeuropa, besonders in Frankreich und Italien einheimische Pflanze besitzt einen bis 60 *cm* hohen, aufrechten Stengel. Die Blätter sind 4 *cm* lang, spatelförmig-lanzettlich, gesägt, glatt oder kurz behaart, klebrig und blaßgrün und stehen in Büscheln. Die kleinen gelben Blütenkörbchen sind in zusammengesetzte, kopfartige Doldentrauben dicht zusammengezogen.

Herba et Flores Agerati, Summitates Agerati s. Eupatorii Mesues sind obsolet. Das Öl enthält einen Anteil der Formel $C_{26}H_{44}O_3$ (LUCA).

Fig. 22.



Achillea Millefolium L.
(Nach TSCHIRCH.)
a Randblüte.
b Scheibenblüte.

V. Achillea Ptarmica L. (Ptarmica vulgaris DC.), Bertramgarbe, Wiesenbertram, wilder deutscher, spitziger Bertram, Berufkraut, Dorant oder Toraut, Niesgarbe, weißer Rainfarn, wildes Wurmkraut. Diese in Europa, Nordamerika und Sibirien vorkommende Pflanze besitzt ein kriechendes, ästiges, bis 3 *mm* dickes, knotiges, walzenrundes Rhizom. Der nur unterwärts kahle Stengel ist aufrecht, oberwärts doldenrispig-ästig. Blätter kahl oder zart behaart, lineal-lanzettlich, fein durchscheinend punktiert, zugespitzt, sitzend, bis zur Mitte klein und dicht, von da bis zur Spitze tief und entfernt gesägt. Die Blütenkörbchen bilden um das Zweigende fast gleich hohe, nicht sehr gedrängt stehende, wenigblütige, kurzhaarige Doldenrispen. Die einzelnen Blütenkörbchen sind mittelgroß; die Blätter des Hüllkelches eiförmig-lanzettlich und kurzhaarig, am Rande bräunlich. Etwa 10 Strahlblüten mit weißer Zunge und zahlreiche schmutzig-gelbliche Scheibenblüten. Spreublätter lanzettlich, an der Spitze behaart. Blüht im Juli—August.

Die einzige da und dort noch wie Pyrethrum gebrauchte Droge von A. Ptarmica ist das Rhizom. Das Kraut schmeckt scharf beißend und riecht zerrieben scharf aromatisch. Die Blüten sind als Verwechslung von Flor. Chamomillae romanae (s. d.) bemerkenswert. TSCHIRCH.

Achillein, ein Bitterstoff aus Achillea Millefolium und A. moschata, wird durch Verarbeitung des wässerigen Extrakts mit absolutem Alkohol, Abdampfen der alkoholischen Lösung, Verarbeitung des Rückstandes mit Wasser, Reinigung der wässerigen Lösung mit Bleioxydhydrat, Entbleien des Filtrats mit Schwefelwasserstoff, Ein-

dampfen der Lösung zur Trockne und abermalige Reinigung des Rückstandes mit absolutem Alkohol, beziehungsweise Wasser erhalten. — Das Achillein stellt eine spröde, braunrote, in Wasser leicht, in absolutem Alkohol schwerer lösliche Masse von stark bitterem Geschmack dar; es soll die Zusammensetzung $C_{20}H_{38}N_2O_{15}$ haben. (v. PLANTA, LIEBIG'S Annalen, 1870, 155, 153.) KLEIN.

Achilleum, Gattung der Spongien, zu welcher früher das den Badeschwamm liefernde Tier gezählt wurde. Jetzt gehört es zum Genus Euspongia.

Acholie (ἀ priv., χολὴ Galle), aufgehobene Gallensekretion.

Achorion Schoenleinii heißt der zu den Pilzen gehörige Erreger des Favus (s. d.).

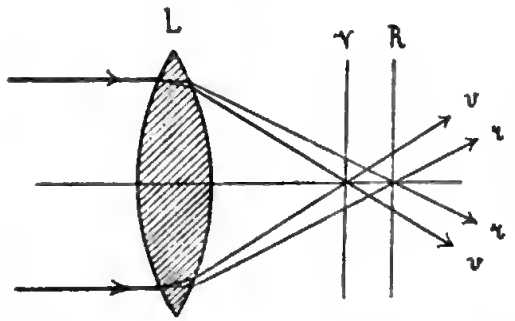
Achras, Gattung der Sapotaceae, mit einer einzigen Art: A. Sapota L. Der Baum ist in den Wäldern der Antillen heimisch, wird aber wegen seiner großen, süß schmeckenden Beerenfrüchte (Breiäpfel, Nispero der Spanier, Mispelboom der Holländer, Sapotier der Franzosen, Sapodille-tree der Engländer, Zapota der Eingebornen) überall in den Tropen kultiviert. Die bitteren Samen derselben und die adstringierende Rinde des Stammes wird auch als Heilmittel angewendet.

Die als Stammpflanze der Balata (s. d.) angeführte Achras Balata AUBL. (Sapota Mülleri LINDEN) ist Mimusops Balata GAERTN. MOELLER.

Achromatische Prismen und Linsen. Obwohl die achromatischen Prismen keine besondere Bedeutung erlangt haben, ist es vorteilhaft, den Vorgang der Achromasie zuerst bei letzteren zu besprechen, da daraus das Verständnis der achromatischen Linsen ohne Schwierigkeit folgt.

Ein auf die brechende Kante eines Glasprismas auffallender Strahl weißen Lichtes zerfällt beim Durchgang durch das neue Medium nicht nur in seine einzelnen Bestandteile (Farben), sondern wird auch gleichzeitig von seiner ursprünglichen Richtung gegen die breite Basis des Prismas so abgelenkt, daß die roten Strahlen die geringste, die violetten die stärkste Ablenkung erleiden; beim Übertritt der einzelnen Strahlen in Luft werden sie nochmals im gleichen Sinne gebrochen und zerstreut, wodurch das bekannte farbige Band (Spektrum) entsteht.

Fig. 23.



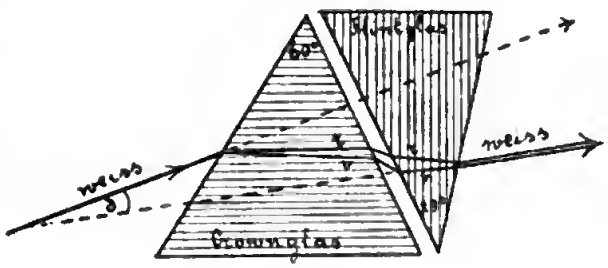
Fügt man zum ersten Prisma noch ein zweites aus gleichem Material und Kantenwinkel, aber in verkehrter Lage hinzu, so wird der Vorgang der Farbenzerstreuung und Brechung wieder rückgängig gemacht, indem sich die einzelnen Strahlen beim Durchgange durch das zweite Prisma an einer bestimmten Stelle desselben wieder zu einem weißen Lichtstrahl vereinigen, der das Prismensystem in der Richtung des ursprünglichen Strahles verläßt.

Die Frage, ob es nicht gelingen sollte, den weißen Lichtstrahl aus seiner Richtung ohne gleichzeitig auftretende Farbenzerstreuung abzulenken, wurde von NEWTON leider auf das bestimmteste verneint: gestützt auf ein unrichtig angestelltes Experiment, wurden er und mit ihm die Physiker eines ganzen Jahrhunderts in der irrigen Ansicht bestärkt, daß eine Glassorte oder Flüssigkeit von größerem

Brechungsvermögen auch eine um ebensoviel größere farbenzerstreuende Kraft (Zerstreuungs- oder Dispersionsvermögen) besitzen müsse. Erst viel später (1757) gelang es DOLLOND nachzuweisen, daß Flintglas die Strahlen ungefähr gleich stark wie z. B. Crownglas ablenke, daß es aber eine fast zweimal so große Farbenzerstreuung bewirke, beziehungsweise daß die Farbenzerstreuung eines Crownglasprismas durch ein Flintglasprisma von nur halb so großem brechenden Winkel fast ganz, die Ablenkung der Strahlen hingegen nur teilweise aufgehoben werde. Auf diese wichtige Tatsache gestützt, konstruierte DOLLOND das erste achromatische Prisma nach dem Schema der Fig. 23, wo die Ablenkung des weißen Lichtstrahles ohne Farbenzerstreuung deutlich ersichtlich ist. Die Dispersion kann zwar infolge der verschiedenen Brechungsexponenten der einzelnen farbigen Strahlen nicht vollständig aufgehoben werden; es gelingt nur, je zwei oder höchstens drei Strahlen zur vollständigen Deckung zu bringen, während die übrigen Strahlen eine Unschärfe des Bildes verursachen, die aber glücklicherweise ganz unbedeutend ist.

Da eine Linse als ein System von aneinander folgenden Prismen angesehen werden kann, ist es klar, daß auch hier nebst einer Ablenkung der Strahlen eine Farbenzerstreuung sich einstellen wird, wonach die roten Strahlen weniger, die violetten stärker gebrochen, oder daß letztere näher, erstere entfernter von der Linse sich zu je einem Bilde vereinigen werden (s. Fig. 24), so daß die Entstehung eines vollkommen scharfen Bildes nirgends möglich ist; es stellen sich vielmehr farbige Säume ein, die beim Vereinigungspunkt der violetten Strahlen rot, der roten Strahlen aber violett erscheinen (chromatische Abweichung oder chromatische Aberration).

Fig. 24.



Auch das menschliche Auge ist mit einer solchen „Chromasie“ behaftet, die aber nur dann zum Bewußtsein gelangt, wenn eine weiße Lichtquelle nicht direkt, sondern ein anderer näher oder entfernter liegender Punkt fixiert wird. Akkommodiert aber das Auge auf das weiße Licht selbst, was ja gewöhnlich der Fall ist, so vereinigen sich auf der Netzhaut nur die lichtstarken gelben und grünen Strahlen zu einem hellen, schärferen Bilde, während die Zerstreuungskreise der lichtschwächeren roten und blauen Strahlen dadurch noch mehr verdunkelt werden und unbeachtet bleiben.

Die in optischen Instrumenten ungemein störende Chromasie der Linsen kann dadurch beseitigt werden, daß man, analog dem Verfahren beim achromatischen Prisma, mit einer Sammellinse aus Crownglas eine weniger gekrümmte Konkavlinse aus Flintglas kombiniert, welche letztere die Brechung der ersten Linse nur teilweise, die Farbenzerstreuung aber infolge des größeren Zerstreuungsvermögens des Flintglases ganz aufhebt. Man erzielt damit eine achromatische Linse, welche für die meisten praktischen Zwecke genügend scharfe Bilder liefert. Die Objektive photographischer Apparate, ebenso die Objektive und Okulare von Fernröhren und Mikroskopen sind durchwegs mit solchen achromatischen Linsen versehen; dabei wird oft noch auf den Umstand Rücksicht genommen, daß auf das Auge hauptsächlich der hellere Teil des Spektrums, auf chemische Präparate hingegen der dunklere violette Teil desselben wirkt, weshalb das Linsensystem so berechnet wird, daß bei Instrumenten für subjektive optische Beobachtungen die gelben und grünen Strahlen, bei Linsen für photographische Zwecke die blauen und violetten Strahlen zur vollständigen Deckung gebracht werden. PALLICH.

Achromasie (ἀ priv. und χρῶμα die Farbe) ist die aufgehobene Farbenzerstreuung bei optischen Instrumenten. — S. auch Achromatische Prismen und Linsen. PALLICH.

Achroodextrin (ἄχροος farblos) nannte BRÜCKE ein Zwischenprodukt bei der Verdauung der Stärke durch Speichel.

Achrooglykogen nennt H. A. LANDWEHR ein von ihm aus der Weinbergschnecke isoliertes Kohlehydrat. (Zeitschr. f. physiol. Chemie, 1882, VI, pag. 76/77.) FENDLER.

Achse. Die Achse ist ein geometrischer Begriff und bedeutet diejenige gerade mathematische Linie, welche bei einer wirklichen oder gedachten Rotation eines Körpers zu allen Teilen seiner äußeren Oberfläche oder inneren Masse stets eine unveränderliche Lage behauptet, wobei nicht ausgeschlossen ist, daß die Achse ihren Ort und ihre Richtung im Raume ändert, sobald der Körper, welchem sie angehört, selber sich fortbewegt. Die Achsen frei schwebender oder gleitender, rotierender Körper, wie diejenigen der Weltkörper oder des Kreisels, behalten aber unverändert ihre Richtung im Weltraume bei und werden freie Achsen genannt, weil sie sich im stabilen Gleichgewichte befinden. Denn die Zentrifugalkraft der symmetrisch verteilten, rotierenden Massen wirkt allseitig gleich stark nach außen und deshalb als eine in der Achse gegenseitig sich aufhebende Zugkraft. Dieser unveränderten, nicht senkrecht auf die Ebene der Umlaufsbahn um die Sonne gerichteten Lage unserer Erdachse verdanken wir bekanntlich den Wechsel der Jahreszeiten. Für die materiellen Achsen der mit Rädern, Kurbeln und anderen Hebeln versehenen Geräte und Maschinen gelten die gleichen, zuerst genannten, geometrischen Verhältnisse zu den rotierenden Massenteilen und bildet die eigentliche geometriche Achse bei korrekter Ausführung die Mittellinie derselben. In einem Falle wird dieselbe absichtlich, und zwar, um eine rotierende Bewegung in eine gradlinige, hin- und hergehende zu verwandeln, aus der Mittellinie herausgerückt. Dieses ist bei den die Dampfsteuerung und Pumpen an Dampfmaschinen treibenden, exzentrischen Scheiben der Fall.

Die Verteilung der Masse eines Körpers um eine solche gedachte Achse ist entweder symmetrisch, d. h. die entsprechenden Teile seiner Oberfläche sind gleich weit entfernt von der Achse und bilden mit derselben gleiche Winkel, oder unsymmetrisch, wenn eine oder beide genannten Bedingungen nicht erfüllt sind. Diese Verhältnisse sind maßgebend geworden bei der Einteilung der zahlreichen Formen der kristallisierten Körper in gewisse Kristallsysteme (s. d.).

Die optische Achse bedeutet die durch den Mittelpunkt von symmetrisch gestalteten, gekrümmten Spiegeln oder Linsen gelegte Linie, auf welcher alle zusammengehörigen Strahlen in einem gemeinsamen Brennpunkte sich schneiden. Zusammengehörige Strahlen sind solche, welche in gleicher Entfernung von dem Zentrum des Spiegels oder der Linse, also von einem Kreise, und unter gleichen Winkeln mit den Tangenten an der Kreisperipherie ausgehend in der Mantelfläche eines Zylinders liegen. Bei aus mehreren Linsen zusammengesetzten dioptrischen Instrumenten, wie dem Mikroskop und dem Teleskop, ist zur Erlangung korrekter symmetrischer Bilder der Objekte erforderlich, daß die Zentren sämtlicher Linsen genau mit dieser optischen Achse zusammenfallen. Dasselbe gilt für das normal gebildete, auch aus mehreren linsenförmigen Körpern bestehende Auge. Optische Nebenachsen oder sekundäre Achsen heißen alle mit der beschriebenen optischen Hauptachse spitze Winkel bildende, durch das Zentrum einer Linse oder eines gekrümmten Spiegels gehende gerade Linien, welche also vor und hinter denselben auf entgegengesetzten Seiten der Hauptachse liegen. In Bezug auf die Sammlung der konvergierenden Strahlen in Schnitt- oder Brennpunkten gilt dasselbe für die Nebenachsen wie für die Hauptachsen.

In der Botanik heißt Achse oder Stamm jener Teil eines Pflanzenkörpers, welcher Verzweigungen (Blätter oder Wurzeln) trägt. GÄSOE.

Achsenfibrillen, Achsenzylinder sind die einfachsten, nicht umscheideten Formen der Nervenfasern (s. Nerven).

Achyranthes, Gattung der Amarantaceae, in den Tropen und Subtropen aller Erdteile verbreitet. Kräuter oder Halbsträucher; Blätter gegenständig, Blüten in kopf- oder walzenförmigen Ähren. Die Blätter von A. aspera L. dienen auf den Samoa-Inseln als Heilmittel (REINECKE 1898). v. DALLA TORRE.

Acicarpha, Gattung der Calyceraceae, nur in Südamerika vertreten.
A. spathulata R. Br. wird in Brasilien von den Fischern als Gemüse genossen, die Wurzel gilt als Aphrodisiacum (PECKOLT, 1901). R. MÜLLER.

Acichloride s. Säurechloride. TH.

Acidalbumine, eine von HOPPE-SEYLER aufgestellte Gruppe von Eiweißkörpern; sie entstehen in allen Fällen, wenn Salzsäure oder Essigsäure verschiedener Konzentration auf irgend einen Eiweißkörper einwirkt. Sie werden aus den sauren Lösungen gefällt, wenn man diese mit viel Wasser verdünnt, oder vorsichtig mit Natriumkarbonat neutralisiert, auch wenn man sie mit Kochsalz sättigt. Der typische Repräsentant der Acidalbumine ist das Syntonin, der aus totenstarrem Muskelfleisch durch verdünnte Salzsäure extrahierbare Eiweißkörper, unlöslich in Wasser und in neutralen Salzlösungen; auch bei der Magenverdauung werden aus den gelösten Eiweißstoffen zunächst Acidalbumine gebildet. — Siehe Albuminkörper. LOEBISCH.

Acide de Dioscoride = Acidum arsenicosum. TH.

Acide prussique médicinal, die Blausäure der früheren französischen Pharmakopöe, enthielt 10% Cyanwasserstoff. TH.

Acidimetrie, Säuremessung, ist eine maßanalytische Methode, welche zu den Sättigungsanalysen gehört. Durch Sättigen einer Säure von unbekanntem Gehalte mit einer Base von bekanntem Gehalte wird ersterer bestimmt; im Gegensatz zu der Alkalimetrie, den alkalimetrischen Sättigungsanalysen, welche durch Sättigung einer Base von unbekanntem Gehalte mit einer Säure von bekanntem Gehalte ausgeführt werden. — S. Sättigungsanalyse. TH.

Acidität. Die Menge freier Säure, welche Säurelösungen, ferner Wein, Bier, Harn enthalten, nennt man ihre Acidität. Am gebräuchlichsten ist der Ausdruck für den Grad der sauren Reaktionen des Harnes. Während man bei den übrigen oben genannten Flüssigkeiten die Acidität durch einfaches Sättigen mit Normallauge acidimetrisch ermitteln kann, ist dies beim Harn nur für oberflächliche Bestimmungen möglich, da die Acidität desselben oft ausschließlich, stets aber zum größten Teil durch saure Phosphate verursacht wird. Phosphorsäure und saure Phosphate können aber durch einfaches Neutralisieren nicht bestimmt werden; s. Acidum phosphoricum. TH.

Acid Phosphate Horsford's, ein amerikanisches Geheimmittel, enthält außer freier Phosphorsäure die Phosphate des Calciums, Magnesiums, Kaliums und Eisens. Unter verschiedenen Namen wird diese Mischung von anderen Fabrikanten nachgeahmt. TH.

Acidum = Säure. Tu.

Acidum aceticosalicylicum = Aspirin. Tu.

Acidum aceticum, Essigsäure, Methylkarbonsäure, $C_2H_4O_2$ oder $\begin{matrix}CH_3\\|\\COOH\end{matrix}$, bildet das zweite Glied der Fettsäurereihe, welche auch nach ihr als dem bekanntesten Gliede derselben die Essigsäurereihe genannt wird. Sie ist eine einbasische Säure, wie aus der vorstehenden Strukturformel ersichtlich ist.

Die Essigsäure kommt in der Natur teils frei, teils in der Form von Salzen vor, so im Safte vieler Pflanzen, desgleichen im Schweiß, in der Muskelflüssigkeit, in den Drüsensäften u. s. w. Als Glycerid ist sie im Krotonöl und mehreren anderen fetten Ölen enthalten, als Äthylester in den ätherischen Ölen von Heracleum giganteum und Heracleum Sphondylium.

Im vollkommen wasserfreien Zustande ist die Essigsäure eine farblose, leicht bewegliche, stechend sauer riechende und schmeckende Flüssigkeit, welche auf der Haut Blasen zieht, unter 16° zu weißen Kristallblättern erstarrt, deshalb auch Eisessig, Acidum aceticum glaciale, genannt wird und bei 118° siedet. Die Dämpfe lassen sich leicht entzünden und verbrennen mit blaßblauer Farbe. Mit Wasser, Weingeist und Äther ist sie in jedem Verhältnisse mischbar und löst auch reichliche Mengen Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Kampfer und Harze. Die Essigsäure zieht an der Luft begierig Wasser an; mischt man sie mit wenig Wasser, so findet eine Kontraktion und damit eine Erhöhung des spezifischen Gewichtes statt. Dies tritt am stärksten ein, wenn man gleiche Moleküle Essigsäure und Wasser (77 Gewichtsteile Essigsäure und 23 Gewichtsteile Wasser) mischt.

Das hierbei entstehende Hydrat, $C_2H_4O_2 + H_2O$, ist eine farblose, nicht kristallinisch erstarrende Flüssigkeit von 1·0748 spez. Gew. bei 15°. Fügt man mehr Wasser hinzu, so nimmt das spezifische Gewicht wieder ab, so daß der merkwürdige Fall eintritt, daß eine Säure, welche 43% Essigsäure und 57% Wasser enthält, dasselbe spezifische Gewicht hat wie die reine Essigsäure. Das spezifische Gewicht kann demnach nicht als Anhaltspunkt für die Bestimmung des Gehaltes einer Essigsäure dienen.

Oxydationsmitteln (Salpetersäure, Chromsäure etc.) gegenüber verhält sich die Essigsäure ziemlich beständig; konzentrierte Schwefelsäure wirkt in der Kälte nicht auf Essigsäure ein, in der Wärme findet eine tiefergehende Zersetzung statt.

Schwefelsäureanhydrid verbindet sich bei gelindem Erwärmen mit Essigsäure direkt zu Sulfoessigsäure $CH_2(SO_3H)COOH$.

Die Essigsäure bildet sich auf die mannigfaltigste Weise, so bei der Oxydation zahlreicher organischer Verbindungen, oder bei der Fäulnis derselben, vor allem aber durch Oxydation des Äthylalkohols, dessen zugehörige Säure sie ist. Synthetisch wird sie auch erhalten bei der Einwirkung von Kohlensäureanhydrid auf Methylnatrium:

$$\underset{\text{Methylnatrium}}{CH_3Na} + CO_2 = \underset{\text{Natriumacetat}}{CH_3CO_2Na}$$

oder bei dem Erhitzen von Cyanmethyl mit Kaliumhydroxyd:

$$\underset{\text{Cyanmethyl}}{CH_3CN} + KOH + H_2O = NH_3 + \underset{\text{Kaliumacetat}}{CH_3CO_2K}.$$

Zur Darstellung der Essigsäure werden verschiedene Wege eingeschlagen, je nach den Ansprüchen, welche man bezüglich der Stärke und Reinheit an das fertige Fabrikat zu stellen gedenkt. Reine Essigsäure wird ausschließlich aus wasserfreien Acetaten gewonnen, und zwar durch Destillation des wasser-

freien essigsauren Natriums mit Schwefelsäure. Das kristallisierte Natriumacetat, $CH_3CO_2Na + 3H_2O$, wird zunächst völlig entwässert, indem man es in einem blankgescheuerten eisernen Kessel unter fortwährendem Umrühren so lange erhitzt, bis die zuerst im Kristallwasser geschmolzene Salzmenge in ein weißes, lockeres Pulver übergegangen ist, und dieses von neuem schmilzt. Die Destillation geschieht aus einer Retorte unter Anwendung der zur Bildung von saurem Natriumsulfat nötigen Menge einer völlig arsenfreien Schwefelsäure von 1·842—1·845 spez. Gew., welche man sich durch Mischen von englischer mit rauchender Schwefelsäure darstellt und von der man auf 60 T. wasserfreien Natriumacetats 70 T. nimmt.

Man läßt den Retortenhals tief in die Vorlage eintauchen und kühlt diese durch auffließendes kaltes Wasser. Die Umsetzung erfolgt nach der Gleichung: $CH_3CO_2Na + SO_4H_2 = CH_3CO_2H + SO_4HNa$. Anfänglich geht wohl noch etwas wasser- und auch chlorwasserstoffhaltige — von einem Chlorgehalt der Säure oder der Salze herrührende — Säure über, man wechselt deshalb die Vorlage, sobald die Abwesenheit von Chlor und Wasser (Prüfung auf die Lösungsfähigkeit gegenüber Zitronenöl) konstatiert ist. Auch gegen Ende der Destillation können Verunreinigungen der Säure eintreten, indem bei der höchsten Hitze kleine Mengen Kohle aus dem Natriumacetat ausgeschieden werden können, welche dann die Bildung von schwefliger Säure etc. veranlassen; man wechselt deshalb gegen Ende der Destillation die Vorlage von neuem.

Im freien Zustande erkennt man die Essigsäure bei nicht zu großer Verdünnung sofort an ihrem charakteristischen Geruch, im verdünnteren Zustande neutralisiert man sie mit Alkali und verdampft zur Trockne. Zur Erkennung des zurückbleibenden Salzes, wie überhaupt der Acetate dienen folgende Reaktionen: Man übergießt sie mit konzentrierter Schwefelsäure, setzt etwas Weingeist hinzu und erwärmt, es tritt der charakteristische Geruch von Essigäther auf. Oder man erhitzt das Alkaliacetat mit etwas Arsenigsäureanhydrid in einem trockenen Reagierzylinder, wobei der stinkende Geruch nach Kakodyloxyd auftritt:

$$4\,CH_3CO_2K + As_2O_3 = \underset{\text{Kakodyloxyd}}{As_2(CH_3)_4O} + \underset{\text{Kalium-karbonat}}{2\,CO_3K_2} + \underset{\text{Kohlen-säure}}{2\,CO_2}$$

welches eine ungemein empfindliche Reaktion ist. Liegen keine Alkali-, sondern andere, angeblich, bezw. vermutlich, essigsaure Salze vor, so destilliert man dieselben zunächst mit Schwefelsäure, sättigt das Destillat mit Kalilauge, verdampft zur Trockne und prüft wie angegeben. Durch Eisenchlorid werden die Lösungen der Acetate tiefrot gefärbt durch das hierbei entstehende Ferriacetat.

Eine Essigsäure, die höchstens 1% Wasser enthält, löst frisches, unverharztes Zitronenöl in jedem Verhältnisse. Noch geringere Mengen Wasser erkennt man nach FLÜCKIGER durch Schwefelkohlenstoff. Bringt man gleiche Teile Essigsäure und Schwefelkohlenstoff in einen trockenen Reagierzylinder zusammen und erwärmt die Mischung in der geschlossenen Hand, so resultiert bei wasserfreier Essigsäure eine völlig klare Lösung, während die Anwesenheit der geringsten Menge Wasser eine Trübung hervorruft.

Pharmazeutisch. Acidum aceticum, Acetum glaciale (Eisessig), Acidum aceticum concentratum, Acidum aceticum cristallisatum, Acidum aceticum glaciale. In Berücksichtigung der Tatsache, daß die Darstellung der Essigsäure ausschließlich Gegenstand des Fabrikbetriebes geworden ist, verzichten die heutigen Pharmakopöen auf die Angabe von Darstellungsvorschriften. Früher ließen sie die Säure durch Destillation von entwässertem Natriumacetat mit Schwefelsäure und Rektifikation über etwas trockenem Natriumacetat und Braunstein darstellen. Die offizinelle Essigsäure wird als klare, farblose, stechend sauer riechende und stark sauer schmeckende flüchtige Flüssigkeit beschrieben, welche in der Kälte kristallisiert und in jedem Verhältnis mit Wasser, Weingeist und Äther mischbar ist. Ihr

Siedepunkt wird zu 116—117° von der österreichischen, zu 117—118° von der deutschen, zu 117° von der Schweizer und russischen und zu 120° von der belgischen und französischen Pharmakopöe angegeben. Während sich die meisten Pharmakopöen mit der Angabe begnügen, die Säure erstarre bei niederer Temperatur, geben einige eine bestimmte Temperatur an, so die englische 15·5°, die amerikanische 15° und die französische 17°. Als Identitäts- und Unterscheidungsmerkmale (Ameisensäure) werden angegeben die Rotfärbung durch Eisenchlorid nach der Neutralisation mit Natronlauge, sowie die Tatsache, daß Essigsäure auf Silber- und Quecksilbersalze nicht reduzierend wirkt. Von untergeordneter Bedeutung und deshalb von den meisten Pharmakopöen nicht angegeben — D. A. B. IV verlangt höchstens 1·064 — ist das spezifische Gewicht, weil, wie oben ausgeführt, mit der Stärke nicht gleich verlaufend. Die Lösungskraft für Zitronenöl, für stärkste Säure gleiche Raumteile, für 96%ige $^1/_4$ Raumteil und für 93%ige nur $^1/_{10}$ Raumteil betragend, hat offiziell keine Berücksichtigung gefunden. Dagegen wird allgemein ein bestimmter Säuregehalt verlangt, und zwar 95—96% (Rußland, Ungarn), mindestens 96% (Deutschland, Belgien, Holland, Italien, Österreich, Schweiz), 99—100% (England, Frankreich, Nordamerika). Das deutsche Arzneibuch schreibt vor, daß 5 *ccm* einer Mischung aus 1 T. Essigsäure und 9 T. Wasser mindestens 8 *ccm* Normalalkalilauge sättigen sollen, was mindestens 96% CH_3CO_2H entspricht. Bei der Prüfung der Säure auf Reinheit ist zunächst das Empyreuma zu beachten, es soll deshalb die Säure nach der Sättigung mit Ätzkali oder -Natron nicht brenzlich riechen. Das Verlangen, daß 5 *ccm* Essigsäure mit 15 *ccm* Wasser verdünnt und mit 1 *ccm* $^1/_{10}$%iger Kaliumpermanganatlösung versetzt, 10 Minuten lang die rote Farbe behalten sollen, kann nicht allein auf Empyreuma bezogen werden, da auch schweflige Säure entfärbend wirkt. Die Verdünnung mit Wasser ist bei dieser Probe wesentlich. Ferner wird verlangt, daß 1 *ccm* Essigsäure mit 3 *ccm* Zinnchlorürlösung im Laufe einer Stunde keine dunklere Färbung annehmen, also frei von Arsen sein soll. Bezüglich des Freiseins von Verunreinigungen durch Metalle, Schwefelsäure und Salzsäure stellt die deutsche Pharmakopöe höhere Anforderungen als die österreichische, da diese von einer mit Wasser aufs zehnfache, jene von einer solchen aufs zwanzigfache verdünnten Indifferenz gegen Schwefelwasserstoff, Baryum- und Silbersalze verlangt.

Die offizinelle Essigsäure wird arzneilich als Riech- und Ätzmittel angewendet.

JEHN.

Acidum aceticum anhydricum = Essigsäureanhydrid. TH.

Acidum aceticum aromaticum, Vinaigre anglais Gall. — Gall., Graec., Hisp. — Eine Lösung von ätherischen Ölen in Essigsäure:

	Gall.	Graec.	Hisp.
Acid. aceticum	100	120 v. 43·5%	600
Camphora	10	2	60
Ol. Caryophyllorum	0·2	1	2
„ Cinnamomi Zeyl.	0·2	—	1
„ Citri	—	0·5	—
„ Lavandulae	0·1	—	0·5

Die gewürzhafte Essigsäure der Germ. I bestand aus 9 Ol. Caryophyll., 6 Ol. Lavandul., 6 Ol. Citri, je 3 Ol. Bergam. und Ol. Thymi, 1 Ol. Cinnamomi und 25 Essigsäure, ist klar und hat eine gelbbräunliche Farbe, die aber nach und nach in dunkelbraun übergeht.

Eine vortreffliche Riechessigsäure wird auch erhalten durch Lösen von je 50 T. Oleum Bergamottae und Ol. Citri, 9 T. Ol. Unonae odorat. und 1 T. Ol. Wintergreen in 890 T. Acidum aceticum. Nach Wunsch kann die Mischung mit einer Spur Eosin oder Cochenille rot gefärbt werden. G. GREUEL.

Acidum aceticum aromaticum camphoratum. Vinagre de alcanfor compuesto Hisp., Vinaigre anglais Gall.

	Bor. V (Schach)	Gall.	Graec.	Hisp.
Acidum aceticum	640	100	120 v. 43·5%	600
Camphora	10	10	2	60
Oleum Caryophyllorum . . .	5	0·20	1	2
„ Cinnamomi Zeylan. . .	—	0·20	—	1
„ Citri	2	—	0·5	—
„ Lavandulae	—	0·10	—	0·5

Klare, fast farblose oder gelbliche Flüssigkeit. Th.

Acidum aceticum camphoratum. Lösung von 1 T. Camphora in 50 T. Acidum aceticum von 1·050—1·060 mit i. M. 43·5% Säuregehalt. Farblose Flüssigkeit, die auf Zusatz einer kleinen Menge Wasser Kampfer abscheidet (Graec.). Th.

Acidum aceticum carbolisatum ist eine Mischung aus 10 T. Acidum carbolicum, 85 T. Acid. acetic. dilut. und 5 T. Oleum Eucalypt. und dient zum Räuchern in Krankenzimmern, indem man das Gemisch entweder wie Räucheressenz auf eine mäßig heiße Platte tropft oder durch einen Verstäuber verstäubt. Th.

Acidum aceticum chloratum. Es gibt eine Mono-, Di- und Trichloressigsäure. Nur die erstere und letztere finden pharmazeutische Verwendung. — S. Acidum monochloraceticum und trichloraceticum. Th.

Acidum aceticum dilutum, Verdünnte Essigsäure, Acetum concentratum, Acidum aceticum mancher Pharmakopöen. Da, wo noch Vorschriften zur Selbstdarstellung gegeben werden, lauten diese auf Destillation von kristallisiertem Natriumacetat mit 1 bis 2 Äquivalenten Schwefelsäure, welche zuvor in geeignetem Verhältnis verdünnt wurde. Bei Verwendung der geringeren Säuremenge und fraktionsweisem Auffangen des Destillates kann dieses mit Ausschluß der letzten Teile ohne weitere Rektifikation verwendet werden. Als bestes Verhältnis hat sich erprobt: 10 T. Natriumacetat, 2 T. Wasser und 4 T. Schwefelsäure, wo dann 8—9 T. Destillat als rein zu betrachten sind. Die griechische und spanische Pharmakopöe geben noch die veraltete Vorschrift der Destillation von Bleiacetat mit Schwefelsäure. Hinsichtlich des Verlangens, dass die verdünnte Essigsäure klar, farblos, flüchtig sein, mit Eisenchlorid bei der Sättigung mit Natronlauge sich rot färben, Kaliumpermanganat nicht entfärben, Silber- und Quecksilbersalze nicht reduzieren soll, herrschen nur quantitative Meinungsverschiedenheiten, wie auch der brenzliche Geruch durchwegs verboten oder (Österr.) auf ein Minimum beschränkt wird. Die Abwesenheit reduzierender empyreumatischer Stoffe und schwefliger Säure läßt die deutsche Pharmakopöe durch 10 Minuten dauerndes Rotbleiben einer Mischung von 20 *ccm* der Säure und 1 *ccm* $^1/_{10}$%iger Kaliumpermanganatlösung feststellen, während sie und die anderen Pharmakopöen die übrigen Verunreinigungen in gleicher Weise wie bei Acidum aceticum unter entsprechend geringerer Verdünnung nachweisen lassen. Sehr weit gehen bei diesem Präparate die Ansprüche in Bezug auf Säuregehalt und demgemäß bezüglich des spezifischen Gewichtes auseinander, da bei den einzelnen Pharmakopöen jener zwischen 19 und 53%, dieses zwischen 1·027 und 1·067 schwankt, wie folgt: 19% Italien, 20·4% Österr., 29·4% Schwed., 30% Deutschl., Dänem., Rußl., Schweiz, Niederl., 33% Engl., 36% Nordam., 50% Frankr., 53·5% Span. Diesen Zahlen und dem Umstande entsprechend, daß 1 *ccm* Normalalkali 0·06 *g* Essigsäure sättigt, wird die Sättigung der betreffenden Mengen Normalalkali verlangt. Die Höhe des spezifischen Gewichts ist normiert

Digitized by Google

zu 1·027 (Ital.), 1·029 (Österr.), 1·040 (Schweden), 1·041 (Schweiz, Finnl., Rußl., Deutschl.), 1·042 (Dänem.), 1·044 (Engl.), 1·048 (Nordam.), 1·060 (Frankreich und Spanien).

Verwendet wird diese Essigsäure nur selten zum direkten Arzneigebrauch (Umschläge), sondern mehr zur Darstellung anderer Präparate. (Hirsch, Univ.-Ph.)

Vulpius.

Acidum aethylosulfuricum = Äthylschwefelsäure. Th.

Acidum agaricinicum = Agaricin. Th.

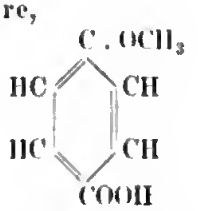
Acidum amidoaceticum = Glykokoll. Th.

Acidum amidocapronicum = Leucin. Th.

Acidum amidosuccinicum = Asparaginsäure. Th.

Acidum anilotinicum = m-Nitrosalicylsäure. Th.

Acidum anisicum, Anissäure,



Methylparaoxybenzoësäure, identisch mit „Dragonsäure" und „Umbellsäure", sowie mit der „Badiansäure", kommt in geringer Menge im Sternanisöl vor; sie ist das Oxydationsprodukt des Anisaldehyds (s. d.) und des Anethols (s. d.), kann daher auch direkt durch Oxydation von Anisöl, Fenchelöl, Sternanisöl und Estragonöl (von Artemisia Dracunculus) erhalten werden. Zur Darstellung gießt man nach Ladenburg 1 T. Anisöl in eine 50° warme Lösung von 5 T. Kaliumdichromat in 20 T. Wasser und 10 T. Schwefelsäure. Beim Erkalten des Reaktionsgemisches scheidet sich die Anissäure unlöslich ab. Um sie rein zu erhalten, bindet man das Abgeschiedene an Ammoniak, kristallisiert das Ammoniumsalz wiederholt um und zerlegt es schließlich mit NO_3H. Die Anissäure kristallisiert aus heißem Wasser in großen monoklinen Prismen oder Nadeln, schmilzt bei 184·2°, siedet bei 275—280° und sublimiert unzersetzt; sie ist geruchlos, reichlich in siedendem, in kaltem Wasser kaum löslich (1 T. erfordert 2500 T. H_2O von 18°), leicht löslich in Alkohol und Äther. Beim Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure zerfällt sie in Jodmethyl und Paraoxybenzoësäure: $C_6H_4(OCH_3).COOH + HJ = CH_3J + C_6H_4(OH).COOH$; auch durch Schmelzen mit Ätzkali geht sie in Paraoxybenzoësäure über. Sie charakterisiert sich damit als Oxymethyl-Paraoxybenzoësäure.

Die Anissäure ist eine einbasische Säure und bildet wohl charakterisierte Metallsalze.

Anwendung. Anissäure wird an Stelle der Salicylsäure angewendet, sie wirkt gleich dieser antiseptisch, antithermisch und antirheumatisch, ohne zu ätzen. Dosis 0·3—1·0 *g*. Äußerlich wie Salicylsäure.

Anissäure-Phenylester, $C_6H_4(OCH_3)COO.C_6H_5$, ist die dem Salol entsprechende Verbindung der Anissäure, Schmelzpunkt 75—76°, leicht löslich in Alkohol und Chloroform. Anwendung wie Salol. Dosis 0·5—1·0 *g*.

Anissaures Natrium s. Natrium anisicum. Fendler.

Acidum antisepticum Pessina. In einem Gemisch aus je 1000 T. Salzsäure und Wasser werden 10 T. Eisenfeilspäne einige Stunden maceriert; die abgegossene Flüssigkeit dient in der Veterinärpraxis als Prophylaktikum bei Rinder-

seuchen etc., indem sie nochmals mit 10 T. Wasser verdünnt und in dieser Verdünnung in dem Maße dem Saufwasser zugesetzt wird, daß es schwach säuerlich schmeckt. TH.

Acidum arsenicicum, Arsensäure, Arseniksäure, Orthoarsensäure, Acide arsenique, Arsenic acid, $AsO_4H_3 + {}^1/_2 H_2O$. Die Arsensäure, von SCHELLE zuerst dargestellt, wird durch Erhitzen von Arsen mit Salpetersäure oder von Arsenigsäure mit Salpetersäure oder einem Gemisch von Salpetersäure oder Salzsäure, wobei etwas Arsen als Chlorarsen entweicht, dargestellt. Sie entsteht auch bei dem Einleiten von Chlor in eine wässerige Lösung der arsenigen Säure ($As_2O_3 + 2Cl_2 + 5H_2O = 2AsO_4H_3 + 4HCl$) und kristallisiert aus der abgekühlten konzentrierten Lösung in klaren durchsichtigen Kristallen mit ${}^1/_2$ Molekül Kristallwasser $= 2(AsO_4H_3) + H_2O$. Bei 100° entweicht das Kristallwasser und das Hydrat bleibt als kristallinisches Pulver zurück. Dieses verliert bei dem Erhitzen auf 180° wiederum Wasser, aus 2 Molekülen desselben tritt 1 Molekül Wasser aus und es entsteht Pyroarsensäure $As_2O_7H_4$. Diese bildet harte glänzende Kristalle, welche sich in Wasser leicht und unter bedeutender Temperaturerhöhung lösen. Beim Erhitzen auf 200° werden diese unter weiterer plötzlicher Wasserabgabe teigig und erstarrt dann das Erhitzungsprodukt zu einer weißen perlmutterglänzenden Masse, der Metaarsensäure, AsO_3H. Pyroarsensäure und Metaarsensäure lösen sich in Wasser nicht unverändert auf, sondern gehen sogleich unter beträchtlicher Wärmeabgabe in Orthoarsensäure über.

Gegen Kohle, Metalle, Cyankalium verhält sich die Arsensäure wie die arsenige Säure. Schweflige Säure reduziert sie zu arseniger Säure unter Bildung von Schwefelsäure. Zink und Eisen lösen sich in Arsensäure unter Entwicklung von Wasserstoff auf, bei Gegenwart von Schwefelsäure zerlegen diese Metalle aber die Arsensäure unter Abscheidung von Arsen und Entwicklung von Arsenwasserstoff. Schwefelwasserstoff reduziert die Arsensäure in höherer Temperatur unter Abscheidung von Schwefel zu arseniger Säure, welche weiter unter Bildung von Arsentrisulfid zersetzt wird; bei niedriger Temperatur und Anwesenheit von viel Salzsäure und raschem Gasstrom wird dagegen viel As_2S_5 gefällt. Es bilden sich zunächst die Zwischenprodukte AsO_3SH_3, $AsO_2S_2H_3$ u. s. f., endlich As_2S_5.

In einer verdünnten Lösung von Arsensäure ruft nach Zusatz von Salzsäure Schwefelwasserstoff in der Kälte keine Veränderung hervor, allmählich rascher bei 60—70° findet Abscheidung von Schwefel und dann eine solche von Arsensulfür statt. Beim Destillieren der Arsensäure mit Salzsäure geht kein Arsen über, wenn das spezifische Gewicht der Salzsäure nicht über 1·04 ist. Spuren Arsen finden sich im Destillate, wenn das spezifische Gewicht der Salzsäure gleich 1·1 ist, während beim Erhitzen mit konzentrierter Salzsäure Arsenchlorid unter Entwicklung von Chlor übergeht, $AsO_4H_3 + 5HCl = AsCl_3 + Cl_2 + 4H_2O$. Leicht und quantitativ läßt sich aber Arsensäure durch Destillation mit Salzsäure unter Zusatz von Eisenchlorür in flüchtiges Chlorarsen umwandeln.

Die Arsensäure und deren Salze sind sehr giftig, wirken aber weniger energisch als die arsenige Säure und deren Salze. Auf der Haut erzeugt Arsensäure Wasserbläschen, wie solche bei Verbrennungen entstehen. In der Technik fand früher die Arsensäure verschiedene Anwendungen, so als Ersatz für Weinsäure im Zeugdruck und bei der Fabrikation des Anilinrots, wo sie jetzt durch unschädliche Oxydationsmittel verdrängt ist.

Die Arsensäure ist eine starke Säure und treibt flüchtigere Säuren aus ihren Verbindungen aus. Als dreibasische Säure bildet sie drei Reihen von Salzen (Arseniate), entsprechend den Formeln:

$$AsO_4H_2\overset{I}{M},\quad AsO_4H\overset{I}{M}_2,\quad AsO_4\overset{I}{M}_3.$$

Die Salze der Pyroarsensäure und der Metaarsensäure sind wenig untersucht. Sie existieren nur in festem Zustande, in Berührung mit Wasser gehen sie in Ortho-

arseniate über. Die Alkaliarseniate sind in Wasser löslich, ebenso die sauren Salze der alkalischen Erdmetalle. Die in Wasser löslichen Alkaliarseniate entstehen bei der Neutralisation von Alkalilösungen oder Alkalikarbonatlösungen mit Arsensäure, bei starkem Glühen von Arsentrioxyd mit wasserfreiem Alkali oder Alkalikarbonat oder von Arseniten unter Sublimation von Arsen ($5\,As\,O_3\,H\,K_2 = H_2\,O + K\,OH + 3\,As\,O_4\,K_3 + As_2$), beim Schmelzen von Arsen, Arsentrioxyd oder Arseniten mit Salpeter und bei der Oxydation von Alkaliarseniten. In Wasser unlösliche Metallarseniate entstehen bei der Fällung von Alkaliarseniaten mit Metallsalzlösungen. Die neutralen und sauren Alkaliarseniate gehen bei vorsichtigem Erhitzen unter Wasserabgabe in Alkalipyroarseniat und Metaarseniat über,

$$2\,As\,O_4\,H\,Na_2 = As_2\,O_7\,Na_4 + H_2\,O;\quad As\,O_4\,H_2\,Na = As\,O_3\,Na + H_2\,O.$$

Bleiessig erzeugt in der salpetersauren Lösung der arsensauren Salze einen weißen Niederschlag von arsensaurem Blei $(As\,O_4)_2\,Pb_3$; salpetersaures Silber bewirkt in den neutralen Lösungen der arsensauren Salze einen rotbraunen Niederschlag, $As\,O_4\,Ag_3$, welcher in Ammoniak und Salpetersäure leicht löslich ist. Kupferoxydsalze fällen blaugrünes arsensaures Kupferoxyd, Eisenoxydsalze gelblich-weißes arsensaures Eisenoxyd, das fast unlöslich in Essigsäure ist, aber von Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak gelöst wird.

Die Salze der Arsensäure sind namentlich von DERBAY (Ann. ch. phys. [3], LXI, pag. 419 und SALKOWSKI (J. pr. Chem. CIV, 129) untersucht worden. Über Kalium-, Natrium-, Calcium-, Magnesium- etc. Arseniat vergleiche diese.

Erkennung (siehe Arsennachweis). Von der arsenigen Säure und den Arseniten unterscheiden sich die Arsensäure und die Arseniate durch das Verhalten gegen Kupfersulfat und Silbernitrat, ferner dadurch, daß Arsensäure Goldchlorid nicht reduziert, Kaliumpermanganat nicht entfärbt und mit Chlorammon, schwefelsaurem Magnesium nach der Neutralisation mit Ammoniak einen weißen kristallinischen Niederschlag von arsensaurem Ammonmagnesium gibt ($As\,O_4\,NH_4\,Mg, 6\,H_2\,O$), der in Säuren löslich, in ammoniakhaltigem Wasser aber fast unlöslich ist. KASSNER.

Pharmazeutisch. Acidum arsenicicum. (Ph. Helv., Gall., Russ., Ergänzb.) Bildet eine weiße amorphe Masse, ohne Geruch, von saurer Reaktion, an der Luft allmählich zerfließend und in Wasser langsam, aber reichlich löslich. Beim Erhitzen in einem Glasröhrchen ist sie vollständig flüchtig, arsenige Säure als weißes Sublimat liefernd. Identitätsreaktionen: Fügt man zur wässerigen Lösung der Arsensäure Silbernitrat und überschichtet die Probe vorsichtig mit Ammoniak, so bildet sich an der Berührungsfläche eine braunrote Trübung, die beim Umschütteln verschwindet. Über das Verhalten gegen Schwefelwasserstoff siehe oben. — Darstellung nach Ph. Russ.: 1 T. arsenige Säure wird mit 3 T. Salzsäure und 1 T. Salpetersäure in einem Glaskolben bei mäßiger Wärme digeriert, bis erstere gelöst ist; dann trocknet man die Flüssigkeit ein. Prüfung: Vergl. Acidum arsenicosum. — Giftig. Maximaldosis: Einzelgabe 0·005; Tagesgabe 0·01 (Helv.).

E. HOLDERMANN.

Acidum arsenicosum, Arsenige Säure, Arsenigsäureanhydrid, Arsenicum album, Weißer Arsenik, Acidum arseniosum, Acidum arsenosum, Acide arsenieux, Arsenious acid, White arsenic, Arsentrioxyd, $As_2\,O_3$.

Schon AVICENNA unterschied im 11. Jahrhundert den weißen Arsenik von dem gelben und roten, BASILIUS VALENTINUS nannte ihn Hüttenrauch, weil er beim Rösten arsenhaltiger Erze als weißer Rauch auftritt. In der Natur findet sich Arsentrioxyd als Oxydationsprodukt arsenhaltiger Erze als Überzug auf denselben und heißt dann Arsenikblüte. Auch in vielen Mineralwässern finden sich sehr geringe Mengen Arsentrioxyd (s. u. Arsen). Dasselbe entsteht aus dem Arsen durch Oxydation bei gewöhnlicher Temperatur, schneller beim Erhitzen, wobei das Arsen

Digitized by Google

unter Auftreten eines eigentümlichen knoblauchartigen Geruches zu Arsentrioxyd verbrennt; ebenso entsteht Arsentrioxyd durch Erhitzen des Arsens mit konzentrierter Schwefelsäure neben Schwefeldioxyd oder neben Arsensäure beim Erhitzen mit Schwefelsäure und durch Zersetzen von Arsentrichlorid mit Wasser.

Das Arsenigsäureanhydrid wird hüttenmännisch aus Arsenerzen gewonnen, die entweder, wie z. B. der Arsenikkies, lediglich zu diesem Zwecke unter Zutritt von Luft erhitzt werden oder zur Gewinnung von Metallen, resp. Verbindungen dieser, dem Röstprozesse unterworfen werden und dabei Arsentrioxyd als Nebenprodukt liefern, wie z. B. arsenhaltige Kobalterze zur Gewinnung von Smalte, arsenhaltige Zinnerze zur Gewinnung von Zinn, silberreicher Scherbenkobalt zur Gewinnung des Silbers.

Die Reinigung der rohen arsenigen Säure (Giftmehl) geschieht durch ein- oder zweimalige Sublimation in gußeisernen Kesseln, auf denen mehrere eiserne, 20 bis 30 *cm* hohe Zylinder stehen, deren oberster mit einer Haube bedeckt ist, von welchem ein Rohr in einen Kondensationsraum führt. Bei dem Erhitzen sublimiert das Arsentrioxyd in die Aufsätze, kondensiert sich hier nicht nur, sondern schmilzt durch die weitere Entwicklung der Wärme zu einer glasartigen Masse zusammen, während der Anteil, welcher bei der Sublimation in Dampfgestalt durch die Abzugsröhren in die Kammern gelangt, sich hier zu Arsenikmehl verdichtet. Um nicht ein durch Arsen graugefärbtes Sublimat zu erhalten, ist es notwendig, graphitfreie Eisenkessel zu verwenden, da der Graphit aus Arsentrioxyd Arsen reduziert, welches mit sublimiert. Das durch Sublimation erhaltene Arsentrioxyd bildet ein farbloses oder schwach gelbliches Glas und ist amorph. Allmählich, unter dem Einfluß der Feuchtigkeit der Luft, trübt sich das Glas von außen nach innen und wird porzellanartig weiß, indem das amorphe Arsentrioxyd in die kristallinische Modifikation umgewandelt wird. Das spezifische Gewicht der amorphen Verbindung ist 3·7385 (GUIBOURT), das der kristallinischen Säure 3·699 (GROTH). Löslichkeitsverhältnisse s. im pharmazeutischen Teil. Wegen des leichten Überganges der beiden Modifikationen ineinander findet man selten eine konstante Löslichkeit. Die kristallisierte Modifikation der arsenigen Säure kennt man in zwei Formen, regulär und monoklin. Arsentrioxyd ist mithin dimorph und zugleich isomorph mit dem Antimontrioxyd. Die natürlich vorkommende Verbindung, die Arsenikblüte, kristallisiert in Oktaëdern und Tetraëdern, auch aus heißgesättigter wässeriger Lösung scheiden sich Oktaëder aus, desgleichen aus der heißgesättigten salzsauren Lösung der amorphen Arsenigsäure; dabei bemerkt man, so lange die Abscheidung der Kristalle stattfindet, im Dunkeln starke Lichtentwicklung, welche, da sie beim Erkalten einer heißgesättigten salzsauren Lösung kristallisierter arseniger Säure nicht stattfindet, als eine die Umwandlung des amorphen in kristallisiertes Arsentrioxyd begleitende Erscheinung anzusehen ist, wobei 1247 Kalorien frei werden. Dagegen scheidet sich aus der gesättigten Lösung der amorphen Säure in Kalilauge arsenige Säure in monoklinen Prismen aus; dieselben Kristalle sind in einem Kobaltröstofen von WÖHLER und später in einem Röstprodukte der Rammelsberger Erze und von CLAUDET in Erzgängen bei St. Domingo in Portugal gefunden worden (Claudetit), ebenso in dem Gaskanal einer Schwefelsäurefabrik von Scheurer-Kestner. Bei 200° verflüchtigt sich die kristallisierte arsenige Säure ohne zu schmelzen, während amorphe vorher schmilzt; der Dampf ist farblos und geruchlos, sein spezifisches Gewicht beträgt 13·85, so daß die Molekularformel im Gaszustande As_4O_6 und nicht As_2O_3 ist.

Durch oxydierend wirkende Substanzen, wie Salpetersäure, Königswasser, Salzsäure und Kaliumchlorat, Chlor bei Gegenwart von Wasser, Brom und Jod in alkalischer Lösung wird Arsentrioxyd in Arsensäure verwandelt; selbst Luftsauerstoff vermag alkalische Lösungen teilweise zu oxydieren. Auch werden höhere Sauerstoff- oder Chlorverbindungen von Metallen unter Bildung von Arsensäure durch Arsentrioxyd reduziert, z. B. Chromtrioxyd, Kaliumpermanganat; aus Goldchloridlösung wird Gold, aus alkalischer Kupferlösung rotes Kupferoxydul abgeschieden. Dagegen entziehen Wasserstoff, Kohle, Kohlenoxyd, Schwefel, Phosphor,

Digitized by Google

Kalium, Natrium, Zink u. s. w. dem Arsenik seinen Sauerstoff, z. B. $2\,As_2O_3 + C_3 = 3\,CO_2 + As_4$. Deshalb verbrennt Arsentrioxyd beim Erhitzen auf Kohle mit Knoblauchgeruch. Erhitzt man Arsentrioxyd mit einem trockenen Gemisch von Soda und Cyankalium in einer Glasröhre, so erhält man einen Spiegel von metallischem Arsen, desgleichen, wenn man ein Körnchen Arsentrioxyd in ein Glasrohr bringt, ein gut ausgeglühtes Stückchen Kohle davorlegt, zunächst dieses und dann die arsenige Säure zum Glühen erhitzt; der über die Kohle gehende Dampf der arsenigen Säure wird reduziert. Aus sauren Lösungen des Arseniks fällt Zink einen Teil des Arsens als grauschwarzes Pulver aus, ein anderer Teil des Arsens entweicht als Arsenwasserstoff, Kupfer scheidet Kupferarsenid, As_2Cu_5, aus, worauf eine Reinigung der Salzsäure von Arsen beruht. PO_2H_3 und PO_3H_3 geben beim Eindampfen der wässerigen Lösungen PH_3 und As. Trockenes Chlor und Chlorwasserstoff verwandeln das Arsentrioxyd in Chlorarsen. Beim Verdampfen der salzsauren Lösung der arsenigen Säure verdampft Chlorarsen, was bei der quantitativen Analyse arsenhaltiger Substanzen zu beachten ist. Aus einer Auflösung in rauchender Schwefelsäure scheidet sich eine Verbindung $(SO_4)_3As_2 + SO_3$ in feinen Nadeln ab.

Die wässerigen Lösungen der arsenigen Säure färbt Schwefelwasserstoff nur gelb, ohne einen Niederschlag zu erzeugen, erst auf Zusatz von Salzsäure fällt gelbes Schwefelarsen As_2S_3, welches in Schwefelammonium, Ammoniak und Ammoniumkarbonat löslich ist.

Das Hydrat des Arsentrioxyds, die arsenige Säure AsO_3H_3, ist bisher nicht dargestellt. Die sauer reagierende wässerige Lösung enthält dasselbe, hinterläßt es aber beim Verdampfen nicht; es kristallisiert aus siedend heiß gesättigter Lösung Arsentrioxyd aus. Die arsenige Säure AsO_3H_3 ist aber in ihren Salzen bekannt, welche Arsenite genannt werden. Die Arsenite entsprechen in ihrer Zusammensetzung nicht nur der Formel $AsO_3M'_3$, sondern auch der Formel AsO_2M'. Die Arsenite der ersten Formel heißen Orthoarsenite, die der zweiten Formel Metaarsenite, außer welchen noch Diarsenite oder Pyroarsenite bekannt sind, welche der Formel $As_2O_5M''_2$ entsprechend zusammengesetzt sind und auch als Verbindungen von Ortho- und Metaarseniten aufgefaßt werden können. Aus der Konstitution dieser beiden Arsenite kann man auf die Existenz zweier nicht zu isolierender arseniger Säuren schließen, der orthoarsenigen Säure, AsO_3H_3, und der metaarsenigen Säure, AsO_2H. Man kennt auch noch Salze von komplizierterer Zusammensetzung, deren Formeln aber stets auf einfachere zurückgeführt werden können, da sie als Doppelsalze der ein-, drei- und eventuell der vierbasischen Säure $As_2O_5H_4$ aufgefaßt werden können. Die in Wasser löslichen Alkaliarsenite entstehen beim Lösen von Arsentrioxyd in Alkalihydroxyden und beim gelinden Erhitzen von Arsentrioxyd mit Alkalihydroxyd oder Alkalikarbonat, wobei vorzugsweise Metaarsenite, z. B. AsO_2K in Liquor Kalii arsenicosi gebildet werden; in Wasser unlösliche Arsenite werden beim Zusammenbringen von Alkaliarsenitlösungen mit Metallsalzlösungen gefällt. Die arsenige Säure ist eine sehr schwache Säure, schon Kohlensäure zerlegt ihre Kalium- und Natriumsalze. Das Ammoniumsalz verliert schon an der Luft einen Teil seines Ammoniaks. Die arsenigsauren Alkalien fällen essigsaures Eisenoxyd rostfarben, Eisenoxydulsalz grünlichgelb, Bleisalze weiß, Kupferoxydsalze grün, Kobaltoxydulsalze pfirsichblütenrot, Nickeloxydulsalze grün, salpetersaures Silber gelb. Die ammoniakalische Lösung des auch in Salpetersäure leicht löslichen gelben, orthoarsenigsauren Silbers, AsO_3Ag_3, scheidet beim Sieden metallisches Silber ab, während arsenige Säure in Arsensäure übergeht. Beim Glühen zerfallen die meisten Arsenite, wobei entweder arsenige Säure oder Arsen verdampft. Im letzteren Falle hinterbleibt ein arsensaures Salz.

Das Arsentrioxyd ist das stärkste der mineralischen Gifte, s. Arsenvergiftung. Erkennung und Nachweis siehe Arsennachweis. KASSNER.

Pharmazeutisch. Acidum arsenicosum (in allen Pharmakopöen), in der Homöopathie auch Geffinum genannt (andere Synonyma siehe oben). Bildet weiße,

durchsichtig glas- oder matt porzellanartige, oft aus Schichten beider Modifikationen bestehende Stücke, oder ein weißes Pulver. Es ist geruchlos und besitzt — höchst vorsichtig gekostet! — einen etwas süßlichen Geschmack, der ein schwaches Gefühl von Schärfe im Munde zurückläßt. Die beiden Modifikationen sind durch ihre Löslichkeit in Wasser unterschieden, die „glasartige" amorphe löst sich bedeutend leichter als die beim Aufbewahren von selbst in den kristallinischen Zustand übergegangene „porzellanartige". Reines Arsentrioxyd ist beim vorsichtigen Erwärmen im Glasrohre bei etwa 200° vollkommen flüchtig und setzt sich am kälteren Teile der Röhre als ein aus Oktaëdern und Tetraëdern bestehendes Sublimat an. Auf glühende Kohle gebracht wird es zu metallischem Arsen reduziert, das sich unter Verbreitung eines charakteristischen, an Knoblauch erinnernden Geruches verflüchtigt (vergl. auch Arsennachweis). Nimmt man diese Reaktion in einem eigens dazu zu einer dünnen Röhre ausgezogenen Glasrohre vor, wie es nebenstehend abgebildet ist (Fig. 25, 26), indem man die Arsenverbindung in die ausgezogene Spitze und in das verjüngte Rohr Holzkohle in Form eines verkohlten Streichholzes bringt, so erhält man über der Kohle einen sammtschwarzen Beschlag von metallischem Arsen, der sich mittels der Flamme weiter treiben läßt und, wenn man durch Zertrümmerung der Spitze Luft zutreten läßt, oberhalb des Metallbeschlages einen mit

Fig. 25.

Fig. 26.

der Lupe deutlich als kristallinisch wahrnehmbaren Anflug bildet. Der letztere gibt die Einzelreaktionen des Arsentrioxydes wieder.

Das Arsentrioxyd benetzt sich infolge anhaftender Luftpartikelchen nur schwer mit Wasser und bleibt daher entgegengesetzt seinem spezifischen Gewicht längere Zeit auf der Oberfläche des Wassers schwimmen. In kaltem Wasser ist es nur schwierig, leichter in kochendem löslich, die Gegenwart von Alkalien erhöhen die Löslichkeit in Wasser wesentlich — infolge der Bildung von Alkaliarseniten bezw. -metaarseniten — während auch Salzsäure die Löslichkeit im Wasser begünstigt ohne das Eintreten einer chemischen Einwirkung. Spiritus löst nur Spuren, Äther und Chloroform nehmen gar nichts davon auf. 100 T. Wasser von 13° lösen 4 T. der glasartigen, aber nur 1·2—1·3 T. der porzellanartigen Modifikation. Die von den meisten Pharmakopöen vorgeschriebene Löslichkeit in einer bestimmten Menge, so von dem D. A. B. IV in der 15fachen Menge, kochenden Wassers läßt sich oft erst nach sehr langer Zeit erreichen. In der schwach sauer reagierenden wässerigen Lösung siedeln sich beim längeren Stehenlassen an der Luft merkwürdigerweise gerne reichliche Schleimalgen an.

Die von der Pharm. Austr. und Hung. zugelassene gelbliche Färbung läßt auf einen Gehalt an Arsensulfid schließen, es wird dies deutlicher erkannt, wenn man die Säure in der 10fachen Menge Salmiakgeist löst und mit der gleichen Menge Wassers verdünnte Lösung mit Salzsäure übersättigt, wobei sich etwa vorhandenes Arsensulfid in zitronengelben Flocken abscheidet.

Zur Prüfung der arsenigen Säure empfiehlt es sich, den ganzen Vorrat zu pulverisieren und sich so eine richtige Durchschnittsprobe zu verschaffen, da die vorhandenen Stücke allenfalls nicht sämtlich aus einer und derselben Sublimation herrühren. Das reine Präparat muß ohne Rückstand flüchtig (feuerbeständige Ver-

unreinigungen) und in der vorgeschriebenen Menge Wasser beim längeren Kochen vollkommen löslich sein. Rascher als durch das umständliche Kochen mit Wasser erfährt man die vollkommene Löslichkeit, wenn man warme Ammoniakflüssigkeit als Lösungsmittel verwendet. (Hierbei bleiben zurück: Antimonoxyd, Gips, Kreide, Talk etc.) Arsensulfid wird, wie bereits oben erwähnt, beim Übersättigen der ammoniakalischen Lösung mit Salzsäure gelb gefällt, Antimonoxyd aus der Lösung in salzsaurem Wasser bei der Übersättigung mit Ammoniak weiß. Die absolute Reinheit oder der Gehalt eines käuflichen Arseniks an Arsentrioxyd wird am besten auf jodometrischem Wege ermittelt. Während die Britische Pharm. eine absolut chemisch reine, also 100%ige Säure verlangt, begnügt sich die Ph. U. S. mit einem Gehalt von 97% und das D. A. B. IV schreibt eine 99%ige Säure vor, wie aus der Berechnung des angegebenen Titers hervorgeht, denn 1 *ccm* $^1/_{10}$-Normaljodlösung zeigt 0·00495 *g* As_2O_3 an und auf 0·5 *g* Substanz ist ein Verbrauch von 10 *ccm* verlangt, also $\frac{0{\cdot}00495 \,.\, 10 \,.\, 100}{0{\cdot}05} = 99\%$.

Das Arsenigsäureanhydrid gehört zu den direkten Giften und wird deshalb sehr vorsichtig nach den gesetzlichen Vorschriften in einem abgesonderten, verschlossenen Raume oder Schranke mit der Aufschrift „Arsenicalia", in welchem sich auch mit „Arsenik" und drei Kreuzen signierte Porzellanmörser, Horn- oder Porzellanlöffel, Handwage und Gewichte befinden, aufbewahrt.

Das Pulvern der arsenigen Säure erfordert die größte Vorsicht und geschieht durch Reiben in einem Porzellanmörser, eventuell, um das Verstäuben zu verhüten, unter Besprengung mit verdünntem Weingeist. Der Arbeiter hat dabei Mund und Nase mit einem Tuche zu schützen; Mörser und Siebe sind nach der Operation sorgfältig zu reinigen, zweckmäßig unter Anwendung verdünnter Sodalösung.

Die Ph. Brit und U. S. erwähnen unter dem Namen Acidum arsenicosum solutum eine Auflösung von 1 Acidum arsenicosum in 2 Acidum hydrochloricum und 100 Aqua destillata.

In der Ph. Gall. ist unter dem Namen Acidum arsenicosum aqua solutum ein Auflösung von 1 Acidum arsenicosum in 100 Aqua destillata offizinell.

Außer dem reinen Arsenigsäureanhydrid wird in den Apotheken auch ein weißer Arsenik, „Arsenicum album venale pulveratum", vorrätig gehalten, welcher für verschiedene technische Zwecke und zur Vergiftung von Feldmäusen, Ratten, Ungeziefer etc. gegen Giftschein abgegeben wird. Selten wird dieser Arsenik unvermischt abgegeben, meistens mit Ultramarin, Kienruß oder Saftgrün gemischt, in versiegelten, mit Giftsignaturen versehenen Kruken dispensiert. Zum innerlichen Gebrauche geschieht die Abgabe nur auf Rezepte in Auflösung, in Pulvern oder in Pillen. Die Rezepte werden als Giftschein zurückbehalten. Reiteraturen dieser Arzneien dürfen nur auf besondere Anordnung des Arztes stattfinden.

Die Maximaleinzelgabe ist 0·005—0·006; die maximale Tagesgabe 0·010 bis 0·020.

Als Gegengift bei Arsenikvergiftungen wird in der Kälte gefälltes Eisenhydroxyd (Eisenoxydhydrat) noch frisch und feucht angewandt (s. Antidotum Arsenici).

Die antidotarische Wirkung desselben beruht auf der Bildung schwer löslicher Arsenite (vergl. Antidota); ebenso die Wirkung der von der Ph. Austr. als Antidotum arsenici albi vorgeschriebenen Mischung von 70 *g* Magnesia und 500 *g* Wasser. — S. auch Arsenik.

E. Holdermann.

Acidum asepticum, Acidum aseptinicum = Aseptinsäure. Th.

Acidum auricum = Aurum oxydatum. Th.

Acidum azelainicum = Lepargylsäure. Th.

Acidum azoticum = Acidum nitricum. Th.

Acidum benzoicum, Benzoësäure, $C_6H_5.CO.OH$ wird zuerst von BLAISE DE VIGANÈRE (1608) erwähnt. Die Darstellung auf nassem Weg lehrte SCHEELE (1775). LIEBIG (1829) unterschied sie von der Hippursäure und stellte mit WÖHLER (1832) ihre Zusammensetzung fest.

Die Benzoësäure ist im Pflanzenreich sehr verbreitet. Infolge davon enthält der Harn der Pflanzenfresser den Paarling derselben mit dem Glykokoll, die Hippursäure, die immer im Harn gefunden wird, wenn Benzoësäure genossen worden ist. Unmittelbar nachgewiesen hat man sie aber nur in Harzen und Balsamen, nämlich in Benzoë, Perubalsam, Tolubalsam, Borax und Drachenblut, in denen sie teils frei, teils in Form von Estern vorkommt. Sie steht in demselben Verhältnis zum Toluol wie die Essigsäure zum Äthan, entsteht daher aus den Toluolderivaten, welche der Benzylgruppe angehören, unter denselben Um-

Fig. 27.

ständen wie die Essigsäure aus Äthanderivaten. Überhaupt ist sie das letzte Oxydationsprodukt aller Benzolabkömmlinge mit nur einer Seitenkette. Ihre Darstellung gründet sich auf ihr Vorkommen im Pflanzenfresserharn und im Benzoëharz, sowie auf die Oxydation von Toluolabkömmlingen.

I. Benzoësäure aus Harn, Acidum benzoicum ex urina. Gefaulter Pferdeharn wird mit Kalk geklärt, das Filtrat verdampft und angesäuert. Die dann auskristallisierende Benzoësäure ist durch Spaltung unter Wasseraufnahme aus der ursprünglich im Pferdeharn vorhandenen Hippursäure entstanden:

$$CH_2.NH.(C_6H_5.CO)CO.OH + H_2O = CH_2(NH_2)CO_2H(\text{Glykokoll}) + C_6H_5.CO.OH.$$

Harnbenzoësäure riecht stets nach Harn und kommt teuer zu stehen, wird daher nicht mehr für den Handel dargestellt.

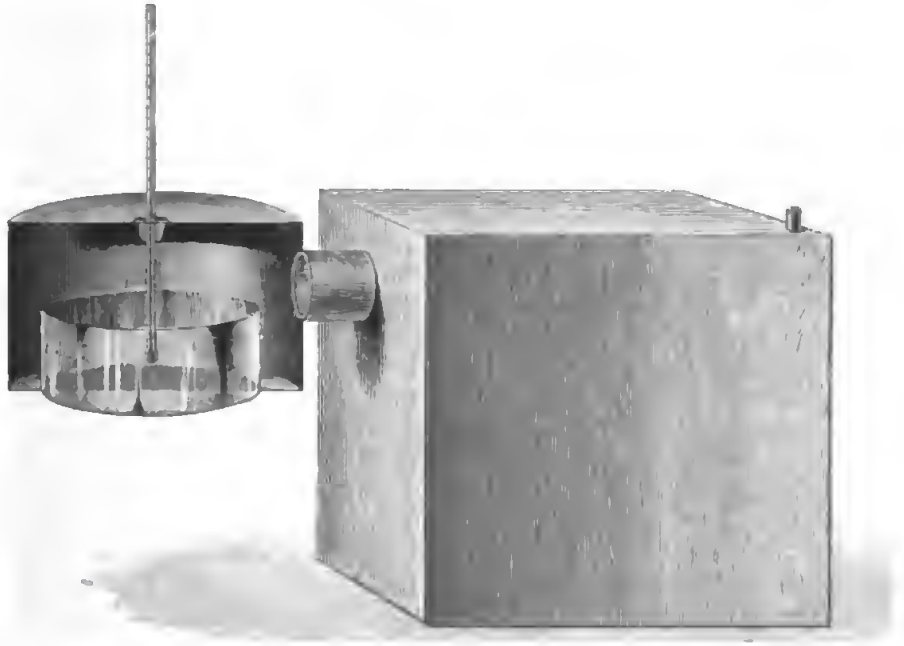
II. Benzoësäure aus Harz. Sie kann auf trockenem oder auf nassem Wege hergestellt werden.

a) Auf nassem Wege, Acide benzoique voie humide (Ph. gallic.). 1000 *g* zimmtsäurefreie gepulverte Benzoë werden mit dem Schlamm aus 300 *g* gebranntem Kalk und 6000 *g* Wasser digeriert und unter Ersatz des verdampfenden Wassers 1 Stunde gekocht, durchgeseiht, der Rückstand noch einigemale mit je 4 *l* Wasser ausgekocht, die erhaltenen Brühen filtriert, auf 3 *l* eingedampft und mit einem Überschuß von Salzsäure versetzt. Nach dem Erkalten werden die Kristalle gesammelt und unter Zusatz von etwas Tierkohle aus dem zwanzigfachen Gewicht Wasser umkristallisiert.

Die so erhaltene Benzoësäure ist weiß, ohne den Wohlgeruch des Harzes und nicht ganz rein von Kalksalzen. In Deutschland wird sie nicht mehr gebraucht, da sie nur in Preußen etwa 15 Jahre offizinell war.

b) Sublimierte Benzoësäure, Acidum benzoicum (Ph. Austr., Germ., Brit., Helvet., U. St.). Acide benzoique par Sublimation (Ph. gall.). Flores Benzoës.

Fig. 28.



Sie ist die von den meisten Pharmakopöen für pharmazeutische Zwecke vorgeschriebene Benzoësäure.

Zu ihrer Darstellung sind nur die Benzoësorten verwendbar, die keine Zimmtsäure enthalten, d. h. bei der Probe mit Kaliumpermanganat keinen Bittermandelgeruch entwickeln. Man benutzt also Siam- oder Palembang-Benzoë, nicht aber die zimmtsäurehaltige Sumatraware. Zur Probe auf Zimmtsäure stellt man nach der unter *a)* gegebenen Methode aus einem Durchschnittsmuster von 5 *g* die Säure auf nassem Wege dar, verwendet aber statt Kalk und Salzsäure kohlensaures Natron und Schwefelsäure. Die erhaltenen Kristalle werden in einem Probierrohr mit Permanganatlösung übergossen im Wasserbade erwärmt. Hierbei darf der Geruch nach Bittermandelöl nicht auftreten.

Die Sublimation wird in folgender Weise ausgeführt: Die gröblich gepulverte Benzoë wird in gleichmäßig dünner Schicht (für sich oder mit ausgewaschenem Sande gemengt) auf dem flachen Boden eines niedrigen und weiten Sublimiergefäßes ausgebreitet. Man überspannt das letztere darauf mit lockerer Gaze und stürzt einen Pappzylinder darüber, dessen Durchmesser das Sublimirgefäß etwas übertrifft, dessen Höhe die 8—10fache desselben ist. Die Innenseite des Pappzylinders

ist mit glattem Papier überklebt, und ein oder mehrere mit Gaze überspannte Drahtringe sind als lose Querscheidewände in dem inneren Raum angebracht, damit die Benzoësäure an dieselben sublimieren kann. Die obere Öffnung des Pappzylinders wird entweder mit einer Glastafel bedeckt oder trägt einen gutschließenden Deckel aus Pappe mit einer Öffnung, die man während der Sublimation mittels eines Korkes verschlossen hält. Alle Fugen des Zylinders mit dem Sublimiergefäße, wie auch mit dem Deckel werden nach der Beschickung der Sublimiertrommel mit Papier oder Leinsamenkitt verklebt. Fig. 27 zeigt den so hergerichteten Apparat, der sich zur Gewinnung kleinerer Quantitäten Benzoësäure recht wohl eignet.

Zur Gewinnung größerer Mengen der Säure, wie zum längeren Betriebe paßt ein anderer Apparat besser, der durch vorstehende Fig. 28 dargestellt ist, bei welchem der Kondensationsraum nicht über, sondern zur Seite des Sublimiergefäßes angebracht ist, um das Sublimationsprodukt der Einwirkung des Feuers zu entziehen, sowie es von Zeit zu Zeit entleeren zu können, ohne die Sublimation zu unterbrechen. Das Sublimiergefäß steht bei diesem Apparate innerhalb einer ähnlich gebauten, etwas größeren Trommel aus Eisenblech, deren Bodenfläche mit einer dünnen Sandschicht bestreut worden, auf die man das Sublimiergefäß stellt. Diese äußere Trommel ist oben mit einem gutschließenden Deckel versehen, durch den mittels eines Korkes eine Thermometerröhre luftdicht eingeführt werden kann, deren Kugel man in das Benzoëharz hineinreichen läßt. Der Deckel ist oberseits mit einer dicken Filzplatte belegt, um seine Abkühlung und infolgedessen eine Ankristallisierung der Benzoësäuredämpfe auf seiner Innenseite zu verhüten. Die äußere Trommel ist seitlich durch ein weites und kurzes Rohr aus Pappendeckel mit einem sehr geräumigen Holzkasten verbunden. Das Innere des letzteren wird, wie auch das Abzugsrohr, mit glattem Papier überkleidet. Als hintere Wand des Holzkastens dient ein lichtschließender Schiebdeckel; auch befindet sich auf der Oberseite des Kastens am hintersten Teile eine kleine, durch einen Kork verschließbare Öffnung.

Die Erhitzung des Sublimiergefäßes geschieht auf einer dünnen Sandschicht, da sie eine möglichst gleichmäßige und langsam sich steigernde sein muß. Bei etwa 120° gerät die Benzoë ins Schmelzen und gibt bei 145—150° schon reichlich Benzoësäuredämpfe ab. Sobald die Sublimation beginnt, wird die Öffnung des Kondensationsraumes geschlossen. Da die zur arzneilichen Verwendung kommende Benzoësäure mit dem ätherischen Brandöle der Benzoë durchtränkt sein muß, wird die Sublimation zwischen 160° und 180° ausgeführt; sie erfordert eine längere Zeit, da die Benzoësäure allmählich abdunstet, jedoch nicht zum Sieden gelangt. Bei der Siedetemperatur der Säure (250°) würde das Benzoëharz stark brenzliche Produkte liefern und mehr oder minder verkohlen. Da zu Anfang der Operation eine weniger mit Brandöl durchsetzte Benzoësäure gewonnen wird, als später in der höheren Temperatur, so ist das gesamte Sublimat sorgfältig zu mischen. Die Ausbeute ist je nach der Benzoësorte, sowie auch nach der Zeitdauer der Sublimation verschieden, zwischen 5 und 15% schwankend und erreicht nicht den ganzen Gehalt an Säure.

Eigenschaften. Die sublimierte Benzoësäure ist rein bis auf einen Gehalt an riechenden Stoffen. Diese sind teils als solche in der Benzoë enthalten gewesen, teils durch Zersetzung daraus entstanden. Man hat nachgewiesen die wohlriechenden: Vanillin, Benzoësäuremethylester, Benzoësäure-Benzylester, welche in der Benzoë fertig gebildet vorhanden sein mögen, und die Teerstoffe: Guajakol, Acetylguajakol, Benzoylguajakol, Brenzkatechin und Benzophenon. Die Säure ist schwach bräunlich, dunkelt an der Luft nach, riecht eigentümlich angenehm und schmeckt kratzend. Sie löst sich in 370 T. kaltem Wasser, leichter in siedendem. Unter Wasser schmilzt sie infolge der Verunreinigung durch die flüssigen Brennstoffe.

Prüfung. Sie muß flüchtig sein. In Chloroform muß sie sich lösen. — Gleiche Teile Benzoësäure und Kaliumpermanganat mit 10 T. Wasser in einem Probierrohr erwärmt, dürfen nicht Bittermandelgeruch geben (Zimmtsäure). — 0·1 *g* Benzoë-

säure in 1 *ccm* Salmiakgeist gelöst, darauf durch 2 *ccm* verdünnte Schwefelsäure wieder ausgeschieden, sollen 5 *ccm* Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000) innerhalb 4 Stunden fast entfärben. (Reine Benzoësäure würde dies nicht tun.) 0·2 *g* Benzoësäure in wässeriger Lösung mit 0·3 *g* Calciumkarbonat gesättigt, verdampft, geglüht, soll einen Rückstand geben, der in Salpetersäure gelöst, mit Wasser auf 10 *ccm* gebracht durch Silbernitratlösung höchstens schwach getrübt wird. (Dadurch soll die folgende Handelssorte, Toluolbenzoësäure, ausgeschlossen werden.)

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt.

Anwendung. In Gaben von 0·1—0·5 *g* als erregendes und lösendes Mittel. Als fäulniswidriges Mittel wie Salicylsäure in Salben und Verbandstoffen. Hierfür genügt die billigere Toluolbenzoësäure. Außer der vorstehend beschriebenen, in Deutschland offizinellen sublimierten Benzoësäure aus Harz, in den Preisverzeichnissen als Acid. benzoleum e resina Siam sublimatum bezeichnet, findet sich im Handel noch eine andere sublimierte Säure, bezeichnet als e resina sublimatum, welche ganz weiß und von sehr schwachem Benzoëgeruch ist. Sie reduziert Kaliumpermanganat nur sehr wenig. Da sie wesentlich billiger ist als die offizinelle Säure, so scheint sie dadurch gewonnen zu sein, daß man reine Benzoësäure über Harzpulver sublimiert hat.

III. Reine oder künstliche Benzoësäure, Acidum benzoicum (artificiale). Man kann benzoësauren Kalk gewinnen, wenn man phtalsauren Kalk mit Kalkhydrat unter Luftabschluß erhitzt. Der phtalsaure Kalk gibt dabei Kohlensäure an den Kalk ab — $C_6H_4(COOH)_2 - CO_2 = C_6H_5.CO.OH$ — und das gewonnene benzoësaure Kalium wird nach dem Auflösen in Wasser durch Salzsäure zersetzt, um die Benzoësäure kristallisiert zu erhalten. Diese Methode ist zwar im großen ausgeführt worden, aber wegen der Kostspieligkeit wieder verlassen. Auch durch Oxydation von Bittermandelöl (Benzaldehyd) an der Luft oder durch Oxydationsmittel entsteht reine Benzoësäure. Infolge davon verwandelt sich das ätherische Bittermandelöl beim längeren Aufbewahren in eine Kristallmasse. Diese Säure würde jedoch noch teurer zu stehen kommen als selbst die aus Benzoë. Man stellt daher alle in der Industrie verwendete Benzoësäure durch Oxydation von Toluolabkömmlingen her. Gewöhnlich verfährt man so, daß man das Toluol, $C_6H_5.CH_3$, siedend heiß so lange mit Chlor behandelt, bis sich Benzotrichlorid, $C_6H_5.CCl_3$, gebildet hat. Dieses wird mit Wasser auf 150° erhitzt, wobei es nach folgender Gleichung zerfällt: $C_6H_5CCl_3 + 2H_2O = C_6H_5.CO.OH + 3HCl$. Die so gewonnene Benzoësäure, Acid. benzoicum e Toluole der Drogisten, kristallisiert in farblosen, glänzenden, fettig anzufühlenden Nadeln oder Blättchen, schmilzt bei 120—121°, sublimiert sehr langsam schon bei gewöhnlicher Temperatur, energisch bei 130°, siedet bei 249—250°. Sie löst sich in 15 T. siedendem, 380 T. kaltem Wasser, in 2 T. Alkohol, 3 T. Äther, leicht in Chloroform und ätherischen Ölen.

Die Toluolbenzoësäure enthält als Verunreinigungen kleine Mengen gechlorter Benzoësäuren, die auf die Weise nachgewiesen werden können, wie bei der sublimierten Benzoësäure angegeben worden ist.

Nachweis der Benzoësäure Die Benzoësäure hat keine charakteristischen Reaktionen, durch die sie leicht und sicher erkannt werden kann. (Die Schwerlöslichkeit des benzoësauren Eisenoxyds wird zwar benutzt, ist zur Charakteristik aber nicht viel wert. Man ist auf ihre Darstellung in Substanz und Vergleichung ihrer physikalischen Eigenschaften angewiesen. (Der Schmelzpunkt wird durch geringe Verunreinigungen erniedrigt!) Weiter dient zur Erkennung die trockene Destillation mit einem Überschuß von Kalkhydrat und Umwandlung des dabei gebildeten Benzols in Nitrobenzol und Anilin.

Um geringe Mengen ausgeschiedener Benzoësäure zu sammeln, kann man die mit Säure versetzten Flüssigkeiten mit Chloroform ausschütteln, statt die Säure abzufiltrieren. Will man sie titrieren, so muß man als Indikator Phenolphtalein anwenden.

E. Mylius.

Acidum boricum, Borsäure, Acidum boracicum, Sal sedativum (narcoticum) Hombergi, Acor boracicus, Acide borique, Fleurs de borax, Boric (Boracic) acid. $B(OH)_3$. Vorkommen. Die Borsäure findet sich kristallisiert in der Umgebung borsäurehaltiger Gewässer als Sassolin (Sasso bei Siena); gebunden in verschiedenen Mineralien, so im Boracit (Lüneburg und Segeberg) und im Stassfurtit (beide Magnesiumborate, letzteres mit Magnesiumchlorid), im Boronatrocalcit $2B_4O_7Ca + B_4O_7Na_2 + 18H_2O$, auch Tiza Boraxkalk, Hayessin, afrikanischer Rhodizit genannt (Iquique), im Borocalcit B_4O_7Ca, im Tinkal oder natürlichem Borax $B_4O_7Na_2 + 10H_2O$, im Hydroboracit (Magnesium- und Calciumborat), im Axinit, Botryolith, Datholith und Turmalin (Borosilikate); ferner in geringeren Mengen im Meerwasser und in einzelnen Mineralwässern (Aachen, Vieby). Sie entströmt mit heißen Wasserdämpfen neben Kohlensäure, Ammoniak und Schwefelwasserstoff Erdspalten und Kratern vulkanischer Gegenden und findet sich in größten Mengen in den von unterseeischen Kratern und heißen Quellen gespeisten, auf dem Landstriche zwischen Voltera und Massa maritima in Toskana dicht zusammenliegenden, zahlreichen kleinen Seen (Lagunen), deren Inhalt das Hauptmaterial für die gesamte Menge der im Handel befindlichen Borsäure liefert. Zur Gewinnung der Borsäure werden die dem Erdboden entspringenden borsäurehaltigen Dämpfe und Quellen — Soffioni, Fumachi, Fumarole — mit Mauerwerk eingefaßt und so Bassins gebildet, welche terrassenförmig übereinander angelegt werden, so daß der Inhalt des höher gelegenen in das tiefer gelegene Bassin abzufließen vermag. Die ursprünglich mit Wasser gefüllten Bassins werden von den borsäurehaltigen Dämpfen gesättigt und erhitzt und nach vollendeter Sättigung auf wiederum terrassenförmig arrangierte Bleipfannen entleert, wobei die zum Verdampfen überflüssiger Wassermengen erforderliche Wärme von den Fumarolen selbst, respektive dem erhitzten Erdboden geliefert wird. Die Lösung wird zur Kristallisation gebracht, wenn sie bei 80° ein spezifisches Gewicht von 1·07—1·08 erlangt hat. Die so gewonnene Borsäure ist sehr unrein und wird durch Umkristallisieren gereinigt. Auch aus dem aus der Provinz Tarapaca in Peru importierten Boronatrocalcit wird Borsäure gewonnen, indem nach LUNGE das geschlämmte Mineral heiß mit roher Salzsäure behandelt wird, aus welcher Lösung sich die Borsäure beim Erkalten abscheidet und dann umkristallisiert oder auf Borax verarbeitet wird. Reine Borsäure wird durch Zersetzung heiß gesättigter Boraxlösung mittels Salzsäure und Umkristallisieren des gewaschenen kristallinischen Niederschlages erhalten.

Die Borsäure bildet walratähnliche, schuppenförmige Kristalle, welche in 26 T. Wasser von 15° und in 3 T. kochendem Wasser, auch in Alkohol, wenig in Äther, löslich sind. Die wässerige Lösung rötet Lackmuspapier kaum merklich, bräunt aber Kurkumapapier. Die alkoholische Lösung verbrennt, angezündet, mit grünleuchtender Flamme, wie auch die Säure in Substanz nicht leuchtenden Flammen eine grüne Färbung erteilt. Die Borsäure ist mit Wasserdämpfen leicht, für sich erhitzt aber sehr schwer und nur bei sehr hoher Temperatur flüchtig und vermag deshalb andere, sehr starke Säuren aus ihren Verbindungen zu vertreiben. Spezifisches Gewicht 1·435. Die Borsäure ist eine dreibasische Säure und vermag mehrere Reihen von Salzen zu bilden, deren Konstitution jedoch auf Vereinigung mehrerer Molekülo der Säure zurückzuführen ist. Beim andauernden Erhitzen der Säure auf 100° geht sie unter Verlust von 1 Mol. Wasser in die einbasische Metaborsäure BO—OH über:

$$BO_3H_3 = BO_2H + H_2O.$$

Wird dieselbe längere Zeit auf 150° erhitzt, so entsteht unter Austritt von 5 Mol. Wasser aus 4 Mol. Borsäure die Tetra- oder Pyroborsäure $B_4O_7H_2$. Wird die Metaborsäure weiter bis zum Glühen erhitzt, so geht sie allmählich über in Borsäureanhydrid B_2O_3:

$$2(BO_2H) = B_2O_3 + H_2O.$$

Das letztere ist eine farblose glasartige Masse, welche sehr langsam in Wasser löslich ist und dabei in gewöhnliche Borsäure zurückverwandelt wird.

Nachweis: Die Borsäure ist eine dreibasische Säure und bildet mit Basen Salze, welche Borate genannt werden. Indessen sind nicht alle Borate Abkömmlinge der gewöhnlichen oder Monoborsäure $B(OH)_3$, vielmehr ist die Konstitution der Mehrzahl auf Kondensationsprodukte derselben zurückzuführen, welche unter Abscheidung von Wassermolekülen entstanden sind. So ist z. B. die Diborsäure als Zusammenlagerung von 2 Mol. Monoborsäure, die Triborsäure und die Tetraborsäure als weiteres Kondensationsprodukt der einfachen Borsäure aufzufassen:

$$2\,B(OH_3) = H_2O + B_2O_5H_4, \text{ Diborsäure,}$$
$$B_2O(OH)_4 + B(OH)_3 = H_2O + B_3O_7H_5, \text{ Triborsäure,}$$
$$4\,B(OH)_3 = 5\,H_2O + B_4O_7H_2, \text{ Tetraborsäure,}$$

und es ist das einfache Natriumborat $B(ONa)_3$ das Salz der Monoborsäure, das Kaliumborat $B_2O_5K_4$ das Salz der Diborsäure und der Borax $B_4O_7Na_2$ das Salz der Tetraborsäure. Diesen Säuren, außer welchen wahrscheinlich noch mehrere andere existieren, müssen nun auch bestimmte Anhydride entsprechen, indessen ist weder die Mehrzahl der Säuren, noch diejenige ihrer Anhydride im freien Zustande bekannt, vielmehr gehen sie bei der Abscheidung aus ihren Salzen unter Aufnahme von Wasser in die ursprüngliche Form der Monoborsäure zurück. Von den Boraten sind diejenigen, welche ein Alkalimetall zur Basis haben, in Wasser löslich; die Lösung reagiert alkalisch. Die übrigen Borate sind nur schwer in Wasser löslich. Sie schmelzen in der Glühhitze und werden alsdann von vielen anderen Metalloxyden charakteristisch gefärbt, worauf ihre Anwendung als Reagens und zur Herstellung gefärbter Gläser beruht. Ihre Verwendung beim Löten hat ebenfalls den Zweck, Metalloxyde zu lösen und blanke Metalloberflächen zu schaffen.

Man erkennt die Borsäure in ihren Verbindungen durch Verreiben derselben mit Schwefelsäure und Begießen mit Alkohol an der Grünfärbung der Flamme, nachdem die Flüssigkeit entzündet worden, indessen müssen Kupfersalze aus derartigen Lösungen durch geeignete Mittel (H_2S) vorher entfernt werden. Kurkumapapier, in die salzsäurehaltige Auflösung eines borsauren Salzes getaucht, erscheint nach dem Trocknen braun gefärbt und wird durch Befeuchten mit Ammoniak grünschwarz. Die quantitative Bestimmung der Borsäure geschieht meist als Differenz, nachdem alle übrigen Bestandteile der betreffenden Verbindung ermittelt worden sind. Ist dieselbe nur an ein Alkali gebunden vorhanden, läßt sie sich als Borfluorkalium bestimmen. Man versetzt zu dem Zweck die Lösung mit reiner Kalilauge (auf 1 Äq. Borsäure mindestens 1 Äq. Kalihydrat), konzentriert durch Abdampfen, und setzt so viel Fluorwasserstoffsäure zu, daß beim Erwärmen Dämpfe entweichen und bringt alsdann zur Trockne. Der Rückstand wird mit Kaliumacetatlösung (1 : 5) ausgezogen, das zurückbleibende Borfluorkalium auf gewogenem Filter gesammelt, mit Kaliumacetatlösung, dann mit Alkohol gut ausgewaschen, getrocknet und gewogen. $2\,KaBFl_4 : B_2O_3 = 252{\cdot}2 : 69{\cdot}88$. Von allen feuerbeständigen Basen überhaupt wird die Borsäure folgendermaßen getrennt. Die fein gepulverte Verbindung wird in einer Platinschale gewogen, in derselben mit Fluorwasserstoffsäure digeriert, mit reiner Schwefelsäure tropfenweise versetzt und erwärmt bis zur Verjagung sämtlicher Schwefelsäure, wobei die Borsäure als Borfluorid BFl_3 gasförmig entweicht und nach Wägung der zurückbleibenden schwefelsauren Salze aus der Differenz bestimmt wird.

Der Nachweis der Borsäure in organischen Stoffen — Nahrungsmitteln — ist nicht immer ganz leicht. Man verfährt bei Fleischwaren und ähnlichen Gegenständen entweder nach Popp und Becker, indem man 10—20 *g* des Stoffes mit der vier- bis achtfachen Menge kalziniertem Natriumsulfat verreibt, im Trockenschrank erwärmt und zu feinem Pulver zerreibt, das Pulver in einen 300 *ccm* fassenden Erlenmeyerschen Kolben bringt, mit 100 *ccm* Methylalkohol übergießt, 24 Stunden stehen läßt und nun den Alkohol aus dem Wasserbade vollkommen

abdestilliert. Das Destillat wird mit säurefreiem Methylalkohol zu einer bestimmten Menge (100 *ccm*) aufgefüllt. Hiervon wird die Hälfte mit ebensoviel Wasser und dem gleichen Quantum (also je 50 *ccm*) einer absolut neutralen, mit Phenolphtalein versetzten 50%igen Glycerinlösung versetzt und mit $\frac{n}{10}$ Lauge bis zur Rosafärbung titriert. Dann werden nochmals 20 *ccm* der Glycerinlösung zugesetzt, worauf fertigtitriert wird. 1 *ccm* $\frac{n}{10}$ Lauge = 0·0031 *g* $B(OH)_3$.

Oder man verfährt nach BEYTHIEN und HANPEL, welche das Fleisch entweder wiederholt auskochen und die Auszüge eindampfen und veraschen lassen, oder das mit wenig Natronlauge durchfeuchtete Hackfleisch im Trockenkasten austrocknet, zu Pulver verreibt und dieses einäschert. Die auf eine oder die andere Art gewonnene Asche wird mit verdünnter Schwefelsäure schwach erwärmt und unter Zusatz von Phenolphtalein genau neutralisiert. Der erkalteten, gegen 50 *ccm* betragenden Lösung werden 25 *ccm* absolut neutrales Glycerin zugesetzt, worauf dieselbe, welche wieder saure Reaktion annimmt, mit $\frac{n}{10}$ Natronlauge fertig titriert wird. Die zu verwendende Natronlauge wird am besten direkt gegen eine Borsäurelösung von bekanntem Gehalt eingestellt.

HEBEBRAND benutzt das Verhalten der Borsäure zu salzsaurer alkoholischer Kurkuminlösung zur quantitativen Bestimmung der ersteren in Nahrungsmitteln. Fette (Butter, Margarine) werden heiß mit Wasser, Fleischwaren (Würste, Konserven) mit verdünntem Alkohol ausgezogen, die Auszüge werden unter Zusatz von wenig Soda eingedampft und verascht; Milch wird direkt verascht. Die Asche wird in 5 *ccm* mit 0·5 *ccm* Salzsäure angesäuertem Wasser behandelt, die Lösung in ein Reagensglas gebracht und mit 15 *ccm* Alkohol nachgespült; sodann werden 15 *ccm* Salzsäure (spezifisches Gewicht 1·19) zugegeben. Der erkalteten Mischung wird 0·2 *ccm* einer 0·1%igen alkoholischen Kurkuminlösung zugesetzt. Die Lösung färbt sich bei Gegenwart von 0·1 *mg* Borsäure innerhalb einer halben Stunde bräunlich, bei Anwesenheit von 0·01 *g* rosenrot. Mengen von 1—5 *mg* lassen eine sichere Schätzung durch Vergleich mit Borsäurelösungen von entsprechender Stärke zu.

PARTHEIL und ROSE (Zeitschr. f. Nahrungs- u. Genußmittel, 1901, 4, 1172 u. 1902, 5, 1049) extrahieren die Borsäure aus salzsaurer Lösung mit Äther in einem besonders konstruierten, von der Firma C. GERHARDT in Bonn erhältlichen Apparat 18 Stunden lang. Das Kölbchen wird in einem Glockenexsikkator über Schwefelsäure gebracht, der außerdem ein Schälchen mit gebranntem Kalk enthält, der Äther bei einem Vakuum von 12—15 *mm* abgesogen, die zurückbleibende Borsäure bis zum konstanten Gewicht getrocknet und als BO_3H_3 gewogen. Es ist wichtig, daß die Borsäurelösung weder Schwefelsäure, noch Phosphorsäure, Salpetersäure oder größere Mengen Eisen enthalte. ELSNER.

Pharmazeutisch. Acidum boricum der Pharmakopöen (Ph. Austr., Brit., Gall., Germ., Helv., N.-St.) wird meist durch Zersetzen einer heiß gesättigten, wässerigen Boraxlösung mit Schwefelsäure dargestellt, wenn auch die Pharmakopöen größtenteils eine Bereitungsvorschrift nicht angeben.

Die in der Kälte sich abscheidenden Kristalle sollen noch durch Umkristallisieren nach vorherigem Waschen und Ausglühen gereinigt werden. Verlangt wird von dem als farblose, glänzende Kristallschuppen von Fettglanz beschriebenen Präparat Löslichkeit in 25 T. kaltem, 3 T. kochendem Wasser, 15 T. Weingeist, sowie in Glycerin. Als Identitätsreaktion läßt die deutsche Pharmakopöe die durch Ammoniak in grünschwarz übergehende Braunfärbung von Kurkumapapier durch die 2%ige, mit Salzsäure versetzte wässerige Lösung, ferner die grüne Farbe der Flamme der Lösungen der Borsäure in Weingeist oder in 40 T. Glycerin verwenden. Hierzu ist zu bemerken, daß die braune Färbung des mit der Säurelösung befeuchteten Kurkumapapieres erst beim Trocknen in voller Deutlichkeit auftritt, und daß die Grünfärbung der Flamme beim Brennen der Glycerinlösung besonders dann sehr vollkommen sich gestaltet, wenn man diese Lösung durch Erhitzen auf Platinblech zur Entflammung bringt. Von der 2%igen wässerigen Lösung wird verlangt, daß sie

durch Ferrocyankalium nicht sofort, sowie durch überschüssiges Ammon überhaupt nicht gebläut und durch Schwefelwasserstoffwasser sowie Schwefelammonium nicht verändert werde, also frei sei von Eisen, Kupfer und anderen Schwermetallen, ebenso durch völlige Indifferenz gegen Baryum- und Silbersalz, sowie gegen Ammoniumoxalat und auch gegen Natriumphosphat mit Ammoniak die Abwesenheit von Schwefelsäure und Salzsäure, sowie von Kalk und Magnesia beweise. Da die Zersetzung von Borax behufs Gewinnung von Borsäure mitunter auch durch Salpetersäure erfolgt, so ist eine Prüfung auf letztere von der österreichischen Pharmakopöe vorgeschrieben mittels eines Ferrosulfatkristalles, welcher in die wiedererkaltete, heiß bereitete Lösung in konzentrierter Schwefelsäure gebracht, sich nicht mit einer braunen Zone umgeben darf.

Die Borsäure spielt in der Wundbehandlung als Antiseptikum eine sehr bedeutende Rolle und wird hierbei als Pulver, in Salben, sowie in 4%iger Lösung angewendet, seltener innerlich. (HIRSCH, Univ. Ph.) VULPIUS.

Acidum boro-salicylicum, Borsalicylsäure. Eine Verbindung von Borsäure mit Salicylsäure; ein weißes kristallinisches Pulver, schwierig in kaltem, leichter in heißem Wasser, sowie in Weingeist löslich, von stark bitterem Geschmack und antiseptischer Wirkung. Darstellung: 1 T. Borsäure wird in 5 T. heißem Wasser gelöst und mit einer Lösung von 2 T. Salicylsäure in 10 T. Weingeist versetzt, worauf man im Wasserbade zur Trockne verdampft. E. HOLDERMANN.

Acidum borussicum = Acidum hydrocyanicum. TH.

Acidum butyricum s. Buttersäure. TH.

Acidum camphoricum, Kampfersäure, $C_8H_{14}(COOH)_2$. Es sind 6 Kampfersäuren, und zwar 4 optisch aktive und 2 inaktive, bekannt.

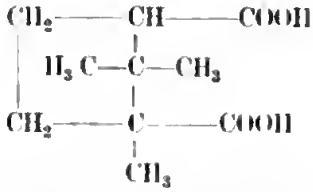
1. Rechts-Kampfersäure, Gewöhnliche Kampfersäure, Kamphylsäure, Acidum camphoricum, Acide camphorique, Camphoric acid. Die Darstellung erfolgt durch Oxydation des Laurineenkampfers mit Salpetersäure. In einem Rundkolben von 4 *l* Fassungsvermögen, der mit einem mittels Gips eingekitteten Rückflußkühler versehen ist, erhitzt man 150 *g* Kampfer mit 2 *l* Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1·37 auf dem Wasserbade so lange, bis sich nach dem Erkalten kein Kampfer mehr abscheidet und die im Kühlrohr sich verdichtenden Dämpfe nur noch wenig gefärbt sind. Die Operation währt etwa 50 Stunden. Alsdann wird die Lösung eingedampft und der Rückstand aus heißem Wasser umkristallisiert. Zur Reinigung führt man die Kampfersäure durch Kochen mit Natriumkarbonatlösung in das Natriumsalz über, läßt dieses kristallisieren und zersetzt die mit der zehnfachen Menge Wasser bereitete Lösung durch einen Überschuß von Salzsäure. Die abgeschiedenen Kristalle werden schließlich aus heißem Wasser, wenn nötig nach Entfärbung mit Tierkohle umkristallisiert.

Eigenschaften: Die Kampfersäure bildet farb- und geruchlose Kristallblättchen vom Schmelzpunkte 187°. Sie ist schwerlich löslich in kaltem Wasser (1:140) und Chloroform (1:1000), leicht in heißem Wasser (1:8), sehr leicht in Alkohol (1:1·3) und Äther (1:1·8). Die wässerige Lösung rötet Lackmuspapier. Die Lösungen der Kampfersäure lenken den polarisierten Lichtstrahl nach rechts ab.

Beim Erhitzen über ihren Schmelzpunkt oder beim Behandeln mit Acetylchlorid zerfällt sie in Wasser und Kampfersäureanhydrid, Acidum camphoricum anhydricum, $C_8H_{14}\langle\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}\rangle O$, welche farblose, bei 221° schmelzende und bei 270° siedende Kristallnadeln bildet. Diese werden von kochendem Wasser allmählich wieder in Kampfersäure zurückverwandelt. Durch mehrstündiges Erwärmen mit konzentrierter Schwefelsäure geht die Kampfersäure in Sulfocamphylsäure,

$C_9H_{16}SO_2 + 2H_2O$, über. Schmelzendes Kaliumhydroxyd liefert Isopropylbernsteinsäure.

Die Kampfersäure ist eine zweibasische Säure. Ihre Konstitutionsformel ist nach BREDT:



Ihre Salze nennt man Kamphorate. Von ihnen sind die der Alkalimetalle, des Calciums, Baryums und Magnesiums in Wasser leicht löslich und kristallisierbar. Vornehmlich das Kaliumkamphorat, $C_{10}H_{14}O_4K_2$, durch Neutralisieren einer alkoholischen Lösung von 20 T. Säure mit einer alkoholischen Lösung von 11·7 T. Kaliumhydroxyd gewonnen, zeichnet sich durch große Löslichkeit aus. Das Calciumkamphorat, $C_{10}H_{14}O_4Ca$, gibt durch trockene Destillation Kampferphoron, Kamphoron, $C_9H_{14}O$, ein Keton, pfefferminzartig riechende Flüssigkeit vom Siedepunkt 200°.

2. Links-Kampfersäure entsteht durch Oxydation von Matricaria-Kampfer (aus Matricaria Parthenium) mit Salpetersäure. Sie gleicht bis auf ihr optisches Drehungsvermögen in jeder Hinsicht der Rechtskampfersäure.

3. Para-Kampfersäure wird durch Mischen der alkoholischen Lösungen von äquimolekularen Mengen Rechts- und Links-Kampfersäuren erhalten, auch durch Oxydation von Lavendelkampfer. Schmelzpunkt 204°.

4. Rechts-Isokampfersäure bildet sich durch Erhitzen von Links-Kampfersäure mit Wasser oder mit einem Gemisch von Eisessig und Salzsäure. Da sie kein „eigenes" Anhydrid gibt, läßt sie sich mittels Acetylchlorid leicht von Links-Kampfersäure trennen. Schmelzpunkt 171°.

5. Links-Isokampfersäure entsteht wie 4. aus Rechts-Kampfersäure. Sie schmilzt ebenfalls bei 171°.

6. Inaktive Isokampfersäure, durch Vereinigung gleicher Moleküle Rechts- und Links-Kampfersäure erhalten, schmilzt bei 191°.

Pharmazeutisch. Acidum camphoricum des D. A. B. IV ist die Rechts-Kampfersäure (siehe oben). Das Arzneibuch fordert sie in farb- und geruchlosen Kristallblättchen vom Schmelzpunkte 186°. Prüfung: Ein niedrigerer Schmelzpunkt würde durch Verunreinigungen (Kamphoronsäure) bedingt sein. Die wässerige Lösung darf weder durch Silbernitrat (HCl) noch Baryumnitrat (SO_4H_2) verändert werden und darf nach dem Mischen mit dem gleichen Volumen konzentrierter Schwefelsäure durch Überschichten mit dem halben Volumen Ferrosulfatlösung keine gefärbte Zone zeigen (NO_3H). Zur Sättigung soll 1 *g* trockener Kampfersäure 10 *ccm* Normalkalilauge erfordern.

Aufbewahrung in gut verschlossenen Gefäßen.

Anwendung: Als mildes Adstringens äußerlich bei Entzündungen der Nase, bei Geschwüren, pathologischen Schweißen in 0·5—6·0%iger Lösung, innerlich zu 1—5 *g* in Oblaten gegen nächtliche Schweiße der Phthisiker. Sind wässerige Lösungen verordnet, die die Löslichkeit der Säure in Wasser überschreiten, kann man die Lösung durch Zusatz von Weingeist (11% für je 1% Säure) bewirken. Das Kaliumkamphorat wird wegen seiner Leichtlöslichkeit in Wasser häufig an Stelle der freien Säure verordnet. BECKSTROEM.

Acidum carbazoticum = Acidum picrinicum. TH.

Acidum carbolicum, Karbolsäure, Phenolum, Phenol, Benzophenol, Phenylalkohol, Phenylsäure, Steinkohlenkreosot, Salicon, Salicol, Mono-

oxybenzol, Hydroxybenzol C_6H_5OH. Das Phenol oder einfach hydroxylierte Benzol wurde im Jahre 1834 von BUNGE im Steinkohlenteer aufgefunden und seiner Herkunft entsprechend Karbolsäure genannt. Rein wurde es zuerst 1840 von LAURENT gewonnen, welcher es als Pheuylsäure bezeichnete.

Das Phenol bildet im völlig wasserfreien Zustande farblose, glänzende Nadeln, welche bei 42—43° schmelzen und bei 182—183° sieden. Im absolut reinen Zustande ist es an der Luft unveränderlich; das gewöhnlich im Handel vorkommende Präparat zieht jedoch allmählich Feuchtigkeit aus der Luft an und zerfließt zu einer rötlich gefärbten Flüssigkeit. Die Ursache dieser Färbung ist noch nicht absolut zweifellos festgestellt, sie ist vielleicht zurückzuführen auf eine durch die Aufnahme von Luftsauerstoff bewirkte Oxydation geringer Verunreinigungen, wie z. B. von Pyridin- oder Chinolinbasen. Nach anderer Annahme soll die Rotfärbung zurückzuführen sein auf die Bildung von Phenerythren, welches sich in Phenol mit roter Farbe lösen und seine Existenz der Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf ammoniak- und metallhaltiges Phenol verdanken soll. Das Phenol hat einen eigentümlich durchdringenden Geruch und brennenden Geschmack, wirkt ätzend auf die Haut, ist in 14 Teilen Wasser, in Alkohol, Äther und Essigsäure leicht löslich, desgleichen in Chloroform, Glycerin und Schwefelkohlenstoff, sowie in Ammoniaklösung und Ätzalkalien.

Dem pflanzlichen wie dem tierischen Organismus gegenüber verhält es sich wie ein stark wirkendes Gift (s. Karbolismus); es wirkt fäulniswidrig, indem es die niederen Organismen oder organischen Fermente tötet, und verdankt dieser Eigenschaft seine ausgedehnte Anwendung als Konservierungs- und Desinfektionsmittel. Das Phenol findet sich in geringer Menge im Castoreum, im Kuhharn und dem Harn anderer Tiere, in den Nadeln von Pinus silvestris, im Holz- und Braunkohlenteer, auch im Destillationsprodukte mehrerer Harze u. s. w., vor allem aber in reichlicher Menge als Produkt der trockenen Destillation der Steinkohlen im Steinkohlenteer, aus welchem es ausschließlich gewonnen wird.

Die Gewinnung aus dem Steinkohlenteer ist eine verhältnismäßig schwierige und jedenfalls langwierige Operation. Zur fabrikmäßigen Darstellung werden die zwischen 160 und 200° siedenden Anteile des schweren Steinkohlenteeröles, das sogenannte rohe Kreosotöl, benutzt, nachdem letzteres zuvor einer Rektifikation durch eine ein- bis zweimalige Destillation aus schmiedeeiserner Blase unterzogen worden ist. Nunmehr wird das Kreosotöl zur Entfernung beigemengter Kohlenwasserstoffe, basischer Verbindungen u. s. w. in einem eigenen Waschapparate mit Rührvorrichtung mit Natronlauge behandelt, wodurch das Natriumsalz des Phenols, sowie seiner Homologen in Lösung geht, welche nach dem Verdünnen mit Wasser von den ausgeschiedenen verunreinigenden Stoffen leicht getrennt werden können.

Diese Kreosotlauge wird dann in großen hölzernen Bottichen mäßig erwärmt und mit soviel frisch gelöschtem Kalk durchgearbeitet, bis die Flüssigkeit undurchsichtig weiß erscheint. Hierbei scheiden sich in der Masse noch vorhandene harzartige Stoffe, Naphtalin u. s. w., aus und werden abkoliert. Die geklärte Flüssigkeit wird dann mit etwa $^1/_8$—$^1/_6$ der zu ihrer vollständigen Sättigung notwendigen Menge Salz- oder Schwefelsäure unter starkem Umrühren versetzt, wodurch einerseits noch ferner harzartige Substanzen ausgeschieden und andererseits die Natriumsalze der Homologen des Phenols, das Kresol- und Xylenolnatrium u. s. w., zersetzt und diese Homologen gleichfalls abgeschieden werden, während das Phenolnatrium in Lösung bleibt. Nach Entfernung erwähnter Beimengungen und nachdem eventuell durch einen nochmaligen geringen Zusatz von Salz- oder Schwefelsäure auch die letzten Reste der Homologen beseitigt sind, wird das Phenol durch die erforderliche Menge Säure ausgeschieden, mit gesättigter Kochsalzlösung nachgewaschen und durch Destillation rektifiziert, wobei zunächst wasserhaltige Anteile übergehen, die bei einer späteren Rektifikation mit verarbeitet werden. Durch Auspressen des erstarrenden Destillats und durch nochmalige Rektifikation zu-

weilen nach vorhergehender Behandlung mit etwas Kaliumbichromat und Schwefelsäure — bei 182—183° wird das Phenol vollkommen rein erhalten.

Theoretisch leitet sich die Karbolsäure vom Benzol ab, indem im letzteren ein Atom Wasserstoff durch die Hydroxylgruppe vertreten ist:

$$\underset{\text{Benzol}}{C_6H_6} \qquad \underset{\text{Karbolsäure;}}{C_6H_5OH}$$

sie stellt das Phenol κατ' ἐξοχήν dar.

Als Phenole bezeichnet man solche Hydroxylderivate des Benzols und seiner Homologen, in denen am Benzolkern Wasserstoff durch Hydroxyl vertreten ist, und spricht je nach der Anzahl der vorhandenen Hydroxylgruppen von ein-, zwei- und mehratomigen Phenolen.

Die Karbolsäure gehört zu den einatomigen Phenolen, welche sich von den einatomigen Alkoholen einerseits durch ihren säureartigen Charakter, andererseits dadurch unterscheiden, daß sie bei der Oxydation weder einen Aldehyd, noch eine einbasische Säure, noch ein Keton liefern. Ihrem Verhalten als schwache einbasische Säuren entsprechend, läßt sich in ihnen bei der Einwirkung der Hydroxyde (nicht der Karbonate), der Alkalimetalle und der alkalischen Erdmetalle der Hydroxylwasserstoff durch Metall vertreten. Andrererseits verhält sich der Hydroxylwasserstoff der Phenole dem der Alkohole ähnlich, indem er leicht durch Alkohol- und Säureradikale ersetzt werden kann, wodurch den Äthern und Estern der Alkohole analoge Derivate entstehen.

Die Phenole bilden sich bei der trockenen Destillation verschiedener Harze, des Holzes, der Steinkohlen u. s. w. Zu ihrer synthetischen Darstellung verwandelt man die aromatischen Kohlenwasserstoffe in die entsprechenden Sulfosäuren und schmilzt das betreffende sulfonsaure Kalium mit Kaliumhydroxyd zusammen, wobei schwefligsaures Kalium und das betreffende Phenolkalium entstehen, woraus das Phenol durch eine Säure abgeschieden wird:

$$\underset{\substack{\text{Toluolsulfon-}\\\text{saures Kalium}}}{C_7H_7SO_3K} + 2\,KOH = \underset{\substack{\text{Kresol-}\\\text{kalium}}}{C_7H_7OK} + SO_3K_2 + H_2O$$

Oder man behandelt die Chlor-, Brom- und Jodphenole mit schmelzendem Kaliumhydroxyd, wodurch man zu zwei- oder mehratomigen Phenolen gelangt:

$$C_6N_4J.OH + KOH = KJ + C_6H_4(OH)_2$$

Schließlich sei noch kurz der Erkennung und Bestimmung der Karbolsäure Erwähnung getan. Ist sie in nicht allzu geringer Menge vorhanden, so verrät sie sofort der charakteristische Geruch, während das auf Zusatz von etwas verdünnter Eisenchloridlösung erfolgende Auftreten einer blauvioletten Färbung eine Bestätigung ihrer Anwesenheit liefert.

Als ungemein scharfes Reagens auf Karbolsäure fungiert gesättigtes Bromwasser. Setzt man letzteres einer neutralen oder nur schwach sauren, wässerigen Karbolsäurelösung hinzu, so scheidet sich sofort weißes Tribromphenol aus und selbst bei einer Verdünnung von 1 : 100.000 nach einiger Zeit noch eine milchige Trübung.

Von ungefähr derselben Schärfe ist folgende Reaktion: Die wässerige Phenollösung wird mit einer Lösung von Mercuronitrat zum Kochen erhitzt und dann mit einer Spur Kaliumnitritlösung versetzt — je nach der Menge der Karbolsäure tritt eine mehr oder weniger intensive Rotfärbung ein.

Ein mit Salzsäure angefeuchteter Fichtenspan wird von Karbolsäure — dem Sonnenlichte ausgesetzt — blau gefärbt.

Zur quantitativen Bestimmung der Karbolsäure kann die Abscheidung als Tribromphenol dienen, indem man mit frischem Bromwasser im geringen Überschuß fällt:

$$\underset{\text{Tribromphenol}}{C_6H_5.OH + 6\,Br = C_6H_2Br_3.OH} + 3\,HBr.$$

Das Tribromphenol wird auf einem gewogenen Filter gesammelt, bis zur neutralen Reaktion ausgewascheu, bei etwa 80° getrocknet nnd gewogen. Dies Verfahren wird hinsichtlich der Genauigkeit jedoch beeinträchtigt dadnrch, daß bei etwas größerem Überschuß von Bromwasser sich nebenbei kleine Mengen Tribromphenolbrom nach der Gleichung:

$$C_6H_2Br_3 . OH + 2\,Br = C_6H_2Br_3 . OBr + HBr$$

Tribromphenolbrom

bilden, welche das Ergebnis beeiuflussen.

Am sichersten bestimmt man das Phenol maßanalytisch, wandelt aber dabei die Bromanalyse durch Zusatz von Jodkalium in eine Jodanalyse um, wobei zugleich etwa nebenbei entstandenes Tribromphenolbrom nach der Gleichung:

$$C_6H_2Br_3 . OBr + 2\,KJ = C_6H_2Br_3 . OK + KBr + J_2$$

gesetzt wird; es scheiden sich somit 2 Atome Jod aus, die 2 Atomen Brom äquivalent sind. Sie werden durch Natriumthiosulfat zurückgemessen, so daß entsprechend der obigen Formel der Tribromphenolbildung nur 6 (und nicht teilweise 8) Atome Brom auf 1 Mol. Phenol gebraucht sind.

Nach BECKURTS wird die Titrierung am besten in folgender Weise ausgeführt: Man verwendet $^1/_{100}$ Normal-Bromkaliumlösung, $^1/_{500}$ Normal-Kaliumbromatlösung, ferner $^1/_{10}$ Natriumthiosulfatlösung und eine Jodkaliumlösung, welche 125 KJ im Liter enthält.

In eine mit gut eingeschliffenem Stöpsel versehene Flasche gibt man 25—35 *ccm* der betreffendeu verdünnten (etwa 1 : 1000) Phenollösung, je 50 *ccm* der KBr- und $KBrO_3$-Lösung und 5 *ccm* konzentrierte Schwefelsäure und schüttelt kräftig um. Nach 10—15 Minuten öffnet man die Flasche, fügt 10 *ccm* der Jodkaliumlösung hinzu und titriert nach einigen Minuten das ausgeschiedene Jod mit $^1/_{10}$ Normal-Natriumthiosulfatlösung zurück. Die Berechnung ist eine einfache: Aus einer Mischung von je 50 *ccm* der Bromid- und Bromatlösung macht Schwefelsäure nach der Gleichung

$$5\,KBr + BrO_3K + 3\,SO_4H_2 = 3\,SO_4K_2 + 3\,H_2O + 6\,Br$$

0·2392 *g* Brom frei, welche 0·0469 *g* Phenol als Tribromphenol binden. 1 *ccm* $^1/_{10}$ Normal-Natriumthiosulfatlösung ist gleich 0·008 *g* Brom, welche 0·00156 *g* Phenol als Tribromphenol zu binden vermögen. Subtrahiert man nun für jeden Kubikcentimeter $^1/_{10}$ Normal-Natriumthiosulfatlösung, welche zur Bindung des durch Brom freigemachten Jods verbraucht ist, 0·00156 von 0·0469, so erhält man die Menge Phenol, welche in den angewandten Kubikcentimetern Phenollösung enthalten gewesen ist.

Diese Methode gibt sehr gute Resultate. JEHN.

Pharmazeutisch. Acidum carbolicum. Acidum carbolicum crystallisatum, Acidum phaenicum, Acidum phenylicum (depuratum), Acide phenique, Phénol, Phenic acid, Carbolic acid, Karbolsäure.

Nur wenige von sämtlichen Pharmakopöen wollen die in der französischen und schweizerischen enthaltene Forderung ausschließlich freier Kristalle stellen. Denn neben solchen werden von Belgien, Deutschland, England, Nordamerika und Rußland auch kristallinische Massen zugelassen und andere Pharmakopöen (Ital., Span., Österr., Skandiv.) beschreiben die Säure überhaupt als eine aus spießigen Kristallen bestehende Masse. Auch bezüglich der sonstigen teils nur beschriebenen, teils ausdrücklich verlangten Eigenschaften herrscht zwischen den Pharmakopöen eine ziemliche Verschiedenheit, was wohl hauptsächlich darin seinen Grund hat, daß die Fabrikation von Jahr zu Jahr ein vollkommeneres Produkt lieferte, so daß man heute zu der Hälfte des Preises, welcher vor einigen Jahrzehnten für gewöhnliche gegossene Karbolsäure bewilligt werden mußte, das schönste, farblose,

Digitized by Google

absolute Phenol in losen Kristallen erhält, welches eigentlich allein noch als reine Karbolsäure in Apotheken zugelassen werden sollte. Da dieses aber zunächst noch nicht der Fall ist, so schwankt die Beschreibung der Karbolsäure in weiten Grenzen. Völlige Farblosigkeit wird z. B. verlangt für Belgien, Deutschland und Schweiz, während die meisten Pharmakopöen ein „oder auch schwach rötlich" hinzufügen, in Österreich und England sogar ein „Bräunlichwerden" zugestanden ist. Dem verschiedenen Reinheitsgrade entsprechend, ist auch der jenem parallel ansteigende Schmelzpunkt ganz abweichend normiert, nämlich zu 37—40° in Österreich, Ungarn, 38·8° in England, etwa 40° in Italien, 40—42° in Norwegen, Rußland und Deutschland, 42° in Frankreich und Schweiz, während Dänemark und Nordamerika den Erstarrungspunkt bestimmen und dort zu 38°, hier zu 35° normieren. Während der Schmelzpunkt mit der Reinheit steigt, fällt der Siedepunkt mit derselben, so daß die reinste, Kresol-freie Sorte den niedrigsten Siedepunkt zeigt. Derselbe wird von den einzelnen Pharmakopöen wechselnd zu 178—188° angegeben. Den niedersten lassen noch Dänemark, Deutschland und Rußland, den höchsten Frankreich und Nordamerika zu. Weiter wird verlangt, daß das Phenol in höherer Temperatur ohne Rückstand flüchtig sei. Als Identitätsreaktionen der Karbolsäure werden hauptsächlich die Fällung der sehr verdünnten Lösung (1:50000) durch Brom, sowie die blaugrüne bis violette Färbung nicht zu verdünnter Lösungen (1:1000) durch Eisenchlorid hervorgehoben. Die vorgeschriebene Löslichkeit in Natronlauge, sowie die Mischbarkeit mit Alkohol, Chloroform, Glycerin und Schwefelkohlenstoff werden wohl nie auf Schwierigkeiten stoßen und auch bezüglich der Löslichkeit in 15 T. Wasser verlangen die Pharmakopöen in Deutschland, Österreich, Schweiz, Rußland, Nordamerika und Skandinavien nicht zu viel, Frankreich mit 16·6 und Belgien mit 20 T. sogar zu wenig, während England mit 12 T. eigentlich nur die reinste synthetische Karbolsäure zuläßt. Noch sei bemerkt, daß eine amerikanische Pharmakopöe den Wassergehalt der Säure durch Schütteln der geschmolzenen mit Chloroform zu gleichen Volumteilen annähernd bestimmen läßt, da sich ein irgend erheblicher Wassergehalt dann bei ruhigem Stehen als Wasserschicht an der Oberfläche sammelt. Klare Löslichkeit in gleichviel Chloroform verbürgt Abwesenheit von Wasser. Auch neutrale Reaktion wird gefordert.

Die deutsche, österreichische und Schweizer Pharmakopöe schreiben vorsichtige Aufbewahrung bei den Separanden vor. Ausschluß von Licht und Luft ist angezeigt. Die Maximalgabe ist in Deutschland pro dosi auf 0·1, pro die auf 0·3 *g*, in Österreich und der Schweiz die erstere ebenso, die letztere auf 0·5 *g* festgesetzt. Doch tritt der innerliche Gebrauch (Pillen sind mit Unguentum cereum und Pflanzenpulver zu bereiten) zurück vor dem so bedeutenden äußerlichen der verdünnten Lösung und entsprechender anderer Zubereitungen. (Hirsch, Univ. Ph., Schneider, Handkommentar.) Vulpius.

Acidum carbolicum crudum, Rohe Karbolsäure, Acidum phenylicum crudum. Unter diesem herkömmlichen unrichtigen Namen verstehen die einzelnen Pharmakopöen ein Abfallprodukt der Karbolsäurefabrikation von höchst verschiedenem gelben bis schwarzen Aussehen und wechselndem Gehalt. Nur das deutsche Arzneibuch gibt dafür den richtigen Namen: Cresolum crudum, rohes Kresol, und meint damit die in den Preislisten des Großhandels als 100%ige, rohe Karbolsäure bezeichnete klare, gelbliche bis gelbbraune, brenzlich riechende, neutrale Flüssigkeit, welche fast ganz aus Ortho-, Meta- und Parakresol besteht, neben kleinsten Mengen von Phenol, dessen höheren Homologen-, Naphthalin- und Pyridinbasen, daher in Wasser nicht völlig, wohl aber in Weingeist und Äther ganz löslich. Aus 10 *ccm* dieses rohen Kresols, in 50 *ccm* Natronlauge im Meßzylinder gelöst, sollen sich beim Stehen nur wenige Flocken abscheiden, wohl aber 8·5 bis 9 *ccm* einer ölartigen Kresolschicht sich oben ansammeln, nachdem man 30 *ccm* Salzsäure, 10 *g* Kochsalz zugesetzt und abermals gut durchgeschüttelt hat. Die Ansprüche anderer Pharmakopöen gehen teilweise bis auf 56% Gehalt an Phenol

herab. Andererseits kommen durch einen Wasserzusatz von etwa 10% verflüssigte noch reinere Kresole im Handel vor, so das aus den 3 Isomeren bestehende Trikresol und das Orthocresolum purum liquefactum.

Die rohe Karbolsäure dient zu Desinfektionszwecken bald für sich, bald in Verbindung mit Seife oder Alkalien. — S. auch Kresol. VULPIUS.

Acidum carbolicum liquefactum, Acidum phenylicum liquefactum, Phenolum liquefactum. Die verflüssigte Karbolsäure kennen heute fast alle Pharmakopöen, welche es zumeist durch Mischen von 10 T. geschmolzener Karbolsäure mit 1 T. Wasser herstellen lassen, während manche, z. B. die Schweizer, dänische und norwegische 9 : 1, die holländische 5 : 1 nehmen lassen.

Da reine Sorten von Karbolsäure einen höheren Durchschnittsschmelzpunkt haben, so erstarrt eine daraus im Verhältnis von 10 : 1 oder 9 : 1 hergestellte verflüssigte Karbolsäure schon bei Temperaturen, wie sie im Winter selbst in guten Kellerräumen häufig vorkommen, während bei dem Präparat der holländischen Pharmakopöe hierauf Rücksicht genommen ist; es bleibt noch bei + 5° C flüssig.

Bereiten kann man diese Mischungen auch durch Aufgießen des Wassers auf das feste Phenol, wo dann bei zeitweiligem Umschütteln nach einigen Tagen die Verflüssigung erfolgt. Je nach ihren Ansprüchen an die Beschaffenheit der festen Karbolsäure verlangen die Pharmakopöen von der verflüssigten Farblosigkeit oder lassen schwach gelbliche, rötliche oder bräunliche Färbung zu, jedoch stets bei völliger Klarheit. Spezifisches Gewicht in Deutschland zu 1·068—1·069. So wenig wahrscheinlich es ursprünglich scheinen mochte, daß die verflüssigte Säure, welche so einfach herzustellen ist, Handelsartikel werde, so ist dieses doch der Fall gewesen, so daß die von der Pharmakopöe aufgenommene Gehaltsprüfung praktischen Wert gewonnen hat. Dieselbe beruhte früher auf der Ausfällung des Phenols durch Brom in der Gestalt von Tribromphenol: $5\,KBr + KBrO_3 + 3\,H_2SO_4 = 3\,H_2SO_4 + 3\,H_2O + 6\,Br$ und $C_6H_6O + 6\,Br = C_6H_3Br_3O + 3\,HBr$. Das benötigte Brom wird nämlich in der Flüssigkeit selbst erzeugt durch Wechselwirkung von Kaliumbromid und Kaliumbromat, deren volumetrische Lösungen gemischt werden, unter Mitwirkung von Schwefelsäure. Zu der in gut verschlossenem Glase hergestellten Mischung wird so lange von einer Lösung aus 1 *g* verflüssigter Karbolsäure in 1 *l* Wasser gegossen, bis nach vorherigem Umschütteln eine abfiltrierte Probe Jodzinkstärkepapier nicht mehr bläut, d. h. bis alles Brom ausgefällt ist. Diese genaue Methode ist jedoch längst verlassen zu Gunsten eines einfachen, für das praktische Bedürfnis völlig genügenden Verfahrens, welches darauf beruht, daß die verflüssigte Karbolsäure umsomehr Wasser ohne Trübung aufzunehmen vermag, je weniger sie schon davon enthält, bis zu einer bekannten Gesamtmenge. Die deutsche und österreichische Pharmakopöe fordern daher, daß 10 *ccm* der verflüssigten Karbolsäure noch mit 23 *ccm* Wasser ohne Trübung sich mischen lassen sollen. Jene verlangt ferner, daß durch weitere 10 Tropfen Wasser Trübung entstehen und auf Zusatz von nicht weniger als 135 und nicht mehr als 140 *ccm* Wasser wieder verschwinden soll. Wird weniger Wasser zur Aufhellung gebraucht, so kann betrügerischer Zusatz von Glycerin oder Alkohol vorliegen, bei einem Mehrbedarf Verunreinigung mit Kresolen und anderen höheren Homologen. Es ist damit eine Löslichkeit der benutzten reinen Karbolsäure in 14·28—14·80 Teilen Wasser vorausgesetzt.

Die verflüssigte Karbolsäure kann nicht zu öligen Mischungen verwendet werden, wenn diese klar sein sollen. VULPIUS.

Acidum caryophyllicum = Eugenol. TH.

Acidum catechicum = Catechin. TH.

Acidum cathartinicum s. Cathartin. TH.

Acidum chinicum s. Chinasäure. Th.

Acidum chinopicrinicum, in früherer Zeit als Chininsurrogat empfohlen, ist nach Horn ein Gemisch von Chinin- und Cinchoninpikrinat und jedenfalls auf die Weise dargestellt, daß eine Chinarindenabkochung mittels Pikrinsäure gefällt und der entstehende Niederschlag getrocknet wird. Th.

Acidum chloro-nitrosum, Aqua regis, Aqua regia, Acidum nitro-hydrochloricum, Eau régale, Königswasser, Salpetersalzsäure. Die Alchimisten (Geber) bezeichneten unter diesem Namen ein Präparat, welches sie durch Auflösen von Salmiak in Salpetersäure darstellten und nannten es Königswasser, weil sie mit dessen Hilfe Gold ☉, den König der Metalle, auflösen konnten. Jetzt verstehen wir darunter ein Gemisch von 3 T. Salzsäure und 1 T. Salpetersäure. Die Eigenschaft des Königswassers, Gold und die Metalle der Platingruppe zu lösen, beruht darauf, daß ein Gemisch von Salz- und Salpetersäure wie freies Chor wirkt. Es entstehen beim Erwärmen desselben freies Chlor und leicht zersetzbare Chlorverbindungen des Stickoxyds, Nitrosylmonochlorid (Nitrosylchlorür, chlorsalpetrige Säure = NOCl) und Nitrosyldichlorid (Nitrilchlorür, Chloruntersalpetersäure = $NOCl_2$), welche bei vorsichtiger Destillation und Abkühlung mit Kältemischung daraus erhalten werden können. $3\,HNO_3 + 9\,HCl = 5\,Cl + 2\,NOCl + NOCl_2 + 6H_2O$.

Die beim Lösen der Metalle in Königswasser entstehenden Verbindungen sind stets Chlormetalle und befinden sich, sobald Königswasser überschüssig und in der Wärme angewandt wird, in der höchsten Chlorverbindung, wie z. B. Au als $AuCl_3$, Sb als $SbCl_5$, Fe als $FeCl_3$ u. s. w. Beckstroem.

Pharmazeutisch. Acidum chloro-nitrosum (Ph. Germ. I.), Aqua regia, Königswasser. Eine ex tempore zu bereitende Mischung aus 3 T. Acidum hydrochloricum (spezifisches Gewicht 1·124) und 1 T. Acidum nitricum (spezifisches Gewicht 1·185). — Acide nitro-muriatique (Ph. Gall.) besteht aus 3 T. Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1·171 und 1 T. Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1·322 (aus 0·8 T. Salpetersäure von 1·390 und 0·2 T. Wasser); diese Mischung ist in einer Flasche anzufertigen, die im Dunkeln aufbewahrt und erst nach einigen Tagen verschlossen wird. — Acidum nitro-hydrochloricum (Ph. U. S.) ist eine Mischung aus 15 T. Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1·160 und 4 T. Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1·420; dieselbe ist in einem offenen Glasgefäße zu vollziehen und nach stattgefundenem Aufschäumen in ein nur halb zu füllendes und an einem kühlen Orte aufzubewahrendes Stöpselglas zu gießen. Wird obige Säuremischung nach stattgefundenem Aufschäumen mit 76 T. Wasser verdünnt, so erhält man das Acidum nitro-hydrochloricum dilutum (Ph. U. S.).

Holdermann.

Acidum chromicum, Chromsäure, Chromsäureanhydrid, Chromtrioxyd, Acide chromique, Chromic acid, Chromic anhydride, CrO_3.

Zur Darstellung löst man 300 T. Kaliumdichromat unter Erwärmen in 500 T. Wasser und 775 T. konzentrierter Schwefelsäure und stellt die Mischung 10 bis 12 Stunden bei Seite. Darauf gießt man die Lösung von dem ausgeschiedenen Kaliumbisulfat ab, erwärmt sie auf 80—90°, setzt nochmals 275 T. konzentrierter Schwefelsäure hinzu und versetzt darauf allmählich unter Umrühren mit so viel Wasser, bis sich die ausgeschiedene Chromsäure gerade wieder löst. Nach 12 bis 24 Stunden wird die Flüssigkeit von dem auskristallisierten Chromsäureanhydrid abgegossen und die Mutterlauge zur weiteren Kristallisation eingedampft. Die gesammelten Kristalle läßt man in einen bedeckten Trichter abtropfen und preßt sie zum Trocknen zwischen Tonplatten. Zur vollständigen Entfernung des anhaftenden Kaliumbisulfats und der freien Schwefelsäure durchfeuchtet man wiederholt mit Salpetersäure (1·46 spez. Gew) und preßt wiederum zwischen neuen Tonplatten ab.

Digitized by Google

Noch zweckmäßiger führt man die Reinigung des Chromsäureanhydrids derart aus, daß man die Kristalle auf einem mit Asbest verschlossenen Saugfilter mittels der Wasserluftpumpe absaugt und mit kleinen Mengen konzentrierter Salpetersäure nach und nach auswäscht, bis das Ablaufende schwefelsäurefrei ist. Durch Erhitzen in einer Porzellanschale auf 60—80° in trockenem Sandbade entfernt man schließlich die Salpetersäure. Die Chromsäure kann auch durch Umkristallisieren aus wenig Wasser gereinigt werden, wobei man zur Entfernung der Schwefelsäure etwas Baryumchromat hinzufügt.

Die Darstellung des Chromsäureanhydrids, welche nach der Gleichung

$$Cr_2O_7K_2 + 2\,SO_4H_2 = 2\,CrO_3 + H_2O + 2\,SO_4HK$$

verläuft, ist im kleinen wenig gewinnbringend.

Eigenschaften. Das Chromsäureanhydrid bildet braunrote, stahlglänzende, rhombische Prismen, die in reinem Zustande nur wenig hygroskopisch sind. Dunkel gefärbte Präparate sind meist weniger rein, hygroskopische Präparate durch Schwefelsäure verunreinigt. Es löst sich in weniger als dem gleichen Gewicht kalten Wassers zu einer rotbraunen, ätzend wirkenden Flüssigkeit von saurer Reaktion auf; auch in Eisessig ist es löslich, dagegen kommen die meisten anderen organischen Lösungsmittel für die Chromsäure nicht in Betracht, da dieselbe heftig oxydierend auf diese einwirkt. Trockener Schwefelkohlenstoff löst das Chromsäureanhydrid nur äußerst langsam. Konzentrierte Schwefelsäure löst es in reichlicher Menge auf. Versetzt man eine derartige Lösung nach und nach mit etwas Wasser, so scheidet sich bei einer bestimmten Konzentration (Schwefelsäure von 1·84 spez. Gew. mit 16—17% Wasser) fast alles Anhydrid aus, um sich nach weiterem Wasserzusatze wieder aufzulösen. Konzentrierte Salpetersäure löst es etwas weniger.

Die Lösung des Chromsäureanhydrids in konzentrierter Schwefelsäure entwickelt beim Erwärmen Sauerstoff unter Bildung von schwefelsaurem Chromoxyd, $(SO_4)_3Cr_2$. Mit starker Salzsäure erwärmt, entweicht Chlor unter Bildung von Chromchlorid, $CrCl_3$. Jod löst sich in konzentrierter wässeriger Chromsäurelösung zu einer schwarzen Flüssigkeit und wird durch Zusatz von Schwefelsäure zu Jodsäure oxydiert.

Das Chromsäureanhydrid schmilzt unter geringer Verflüchtigung bei 190° und erstarrt beim Erkalten kristallinisch. Auf 250° erhitzt, gibt es Sauerstoff ab und zerfällt in schwarzes chromsaures Chromoxyd, $Cr_2O_3 . CrO_3$, welches bei noch stärkerem Erhitzen in grünes Chromoxyd, Cr_2O_3, übergeht. Chromsäureanhydrid verwandelt sich sehr leicht unter Abgabe von Sauerstoff in Chromoxyd und ist daher ein energisches Oxydationsmittel. Wasserstoff, Schwefelwasserstoff, schweflige Säure, arsenige Säure, Phosphor, Eisenoxydulsalze, Zinnchlorür, sowie die meisten organischen Verbindungen, z. B. Alkohol, Oxalsäure, Zucker, Papier u. a., reduzieren es zu Chromoxyd, welches bei Gegenwart von Säuren die entsprechenden Chromoxydsalze bildet. Leitet man Ammoniak über trockenes Chromsäureanhydrid, so wird es unter bedeutender Temperaturerhöhung zu Chromoxyd reduziert, während Stickstoff und Wasserdampf entweichen.

Die meist übliche Benennung des Präparates als „Chromsäure" ist wissenschaftlich unrichtig, es ist vielmehr als Anhydrid, also „Chromsäureanhydrid" zu bezeichnen. Das Chromsäurehydrat, CrO_4H_2, ist als solches wohl kaum isoliert worden, wahrscheinlich aber in der wässerigen Auflösung von Chromsäureanhydrid enthalten. Moissan will das Hydrat in roten, hygroskopischen Nadeln erhalten haben durch kurzes Erwärmen einer Mischung von 1 Mol. Anhydrid mit weniger als 1 Mol. Wasser auf 100°, Dekantieren und Abkühlen der Lösung auf 0°. Die Salze dieses in freiem Zustande kaum oder nur schwer beständigen Chromsäurehydrats heißen Chromate (vergl. diese).

Erkennung. Die wässerige Lösung der Chromsäure nimmt selbst in größter Verdünnung nach Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd eine schön blaue Färbung an.

Die Annahme, daß hierbei Überchromsäureanhydrid gebildet werde, hat sich nicht bestätigt. Schüttelt man sofort mit Äther aus, so geht die Färbung in diesen über. Chromsaure Salze müssen vor dem Zusatze des Wasserstoffsuperoxyds mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert werden. Ferner lassen sich ebenfalls sehr geringe Mengen Chromsäure durch Überschichten der wässerigen Lösung mit frisch bereiteter alkoholischer Guajakharzlösung (1 : 100) erkennen. Die Berührungsfläche beider Flüssigkeiten zeigt eine blaugrüne Zone, die auf Oxydation der im Guajakharze enthaltenen Guajakonsäure zurückzuführen ist.

Anwendung. In verdünnter Lösung (1 : 100) zum Härten tierischer Gewebe, in der Färberei und Gerberei, zur Darstellung mikroskopischer Präparate, als Ätzmittel für Kupfer, für elektrische Batterien, zum Bleichen etc. In den Laboratorien wird es als energisches Oxydationsmittel häufig gebraucht.

Pharmazeutisch. Acidum chromicum der Pharmakopöen (Ph. Austr., Brit., Gall., Germ., Helv., U. St.) ist bezüglich des Reinheitsgrades in den einzelnen Ländern verschiedenen Anforderungen unterstellt. Während die meisten Arzneibücher einen größeren oder kleineren Gehalt an Schwefelsäure zulassen — nach Ph. U. St. darf die 1%ige, mit Salzsäure angesäuerte Lösung mit Chlorbaryum eine weiße Trübung geben —, verlangt D. A. B. IV eine vollkommene Indifferenz gegen Baryumnitrat, also eine schwefelsäurefreie Chromsäure. Ferner darf der Glührückstand von 0·2 *g* der Säure an Wasser nichts abgeben, demnach kein Alkali enthalten.

Aufbewahrung. Vorsichtig in Gefäßen mit gut schließenden Glasstopfen. Da die Chromsäure leicht zum Verkitten der Gefäße neigt, sind Hals und Stopfen stets sauber auszuwischen.

Anwendung. Äußerlich als Pasta oder in konzentrierten Lösungen (in 1—2 T. Wasser), als Ätzmittel bei Warzen, Leichdornen (Pinsel aus Glaswolle oder Pfropfen aus Asbest). In 20%iger Lösung bei syphilitischen Geschwüren, in 5%iger Lösung bei Schweißfüßen. Veterinär wird sie in 33%iger Lösung gegen Maul- und Klauenseuche gebraucht. Innerlich angewendet, sowie bei Eintritt von Resorption wirkt die Chromsäure giftig. Antidotum: Kalkwasser, Eis, Sodalösung, Milch, Magnesia usta (10 : 150 aqua, eßlöffelweise). Gegen äußerliche Verbrennungen sind Waschungen mit verdünnter Natriumbikarbonatlösung, später mit Bleiwasser zu verordnen.

Beckstroem.

Acidum chromicum (in bacillis), als Ätzmittel sehr angenehm und bequem zu handhabende Form der Chromsäure; sie empfiehlt sich wegen ihrer sauberen Handhabung und sparsamen Verwendung. Th.

Acidum chrysophanicum, Chrysophansäure, Rhein, Rheïnsäure, Rhabarbergelb, Parietinsäure, Rumicin, Dioxymethylanthrachinon,

$$C_6H_2(CH_3)(OH)\langle\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}\rangle C_6H_3(OH).$$

Die Chrysophansäure findet sich im echten Rhabarber, in Rumex obtusifolius sowie in anderen Rheum- und Rumexarten, auch in den Sennesblättern, aber entgegen den früheren Angaben nach O. Hesse nicht in der gelben Wandflechte (Parmelia parietina).

Man stellt dieselbe in reichlicher Ausbeute aus dem Chrysarobin, dem wirksamen Bestandteil des Goapulvers, dar. Hierzu übergießt man das Chrysarobin in einen weiten Kolben mit ziemlich viel verdünnter Kalilauge und leitet unter Umschütteln so lange einen Luftstrom in die Flüssigkeit, bis alles Chrysarobin gelöst ist und die Lösung eine gleichmäßig rote Farbe angenommen hat. Durch den Luftsauerstoff wird das Chrysarobin zu Chrysophansäure oxydiert.

$$\underset{\text{Chrysarobin}}{C_{30}H_{26}O_7} + 4O = 2\,\underset{\text{Chrysophansäure}}{C_{15}H_{10}O_4} + 3H_2O$$

Die alkalische Lösung wird hierauf mit Essigsäure oder Salzsäure angesäuert und die ausgeschiedene Chrysophansäure nach dem Auswaschen mit Wasser wiederholt aus Ligroïn oder Benzol umkristallisiert.

Auch aus dem Rhabarber kann die Chrysophansäure dargestellt werden. Zu dem Zweck wird die durch Ausziehen mit Wasser von Extraktivstoffen möglichst befreite Rhabarberwurzel (der Rückstand von Extr. Rhei) mit verdünnter Kalilauge extrahiert, die filtrierte Flüssigkeit angesäuert und der Niederschlag, wie oben angegeben, gereinigt.

Goldgelbe, nadelförmige, bei 162° schmelzende, geschmacklose Kristalle, die in Wasser unlöslich, in 224 T. siedendem Alkohol von 86%, in Äther, Chloroform, Benzol und Eisessig leichter löslich sind. In Ätzalkalien, sowie in konzentrierter Schwefelsäure lösen sie sich mit tiefroter Farbe. Die Säure besitzt nur schwach sauren Charakter, löst sich daher in der Kälte nicht, beim Kochen nur wenig in den Lösungen kohlensaurer Alkalien. Mit Kalihydrat gibt sie eine blaue, Chrysarobin dagegen eine braune Schmelze. Die Salze der Chrysophansäure sind meist schwer löslich. Über Bismutum chrysophanicum vergl. Dermol.

Anwendung findet die Chrysophansäure nur in beschränktem Umfange äußerlich in Salbenform (0·5—1·0 : 10·0) bei Hautkrankheiten. Es wird meist Chrysarobin an ihrer Stelle verwendet. BECKSTROEM.

Acidum chrysophanicum crudum, rohe Chrysophansäre, wird in wenig passender Weise der zur Trockne verdampfte Benzolauszug des Goapulvers genannt. BECKSTROEM.

Acidum cinnamylicum, Zimtsäure, β-Phenylakrylsäure, Acide cinnamique, Cinnamic acid, $C_6H_5 - CH = CH - COOH$.

Die Zimtsäure kommt teils frei, teils in Form von Zimtsäureestern im Storax, Peru- und Tolubalsam vor. Frei findet sie sich ferner in der Sumatrabenzoë, in den Blättern und Zweigen von Globularia alypum und Gl. vulgaris, in den Blättern von Eukianthus japonicus, in dem Kraute von Scrophularia nodosa, in altem Zimtöl und in den Rückständen der Kokaïndarstellung.

Die Zimtsäure entsteht bei der vorsichtigen Oxydation des Zimtalkohols und des Zimtaldehyds, durch Verseifung des Styracins (Zimtsäure-Zimtäther) mit Kalilauge, beim Verharzen des Zimtöles. Sie bildet sich ferner durch gleichzeitige Einwirkung von Natrium und Kohlensäureanhydrid auf Bromstyrol:

$$\underset{\text{Bromstyrol}}{C_6H_5 . CH = CHBr} + 2Na + CO_2 = \underset{\text{Zimtsaures Natrium}}{C_6H_5 . CH = CH - COONa} + NaBr$$

Darstellung. Die mit dem Namen Acidum cinnamylicum medicinale bezeichnete Handelssorte wird durch Abscheidung aus den natürlich vorkommenden Zimtsäurederivaten gewonnen. Hierzu unterwirft man Storax mit überschüssiger Natronlauge der Destillation, wodurch Styrol C_8H_8 und Zimtalkohol übergehen, während zimtsaures Natrium im Rückstande verbleibt. Letzterer wird mit Wasser wiederholt ausgekocht und aus der filtrierten Lösung die Zimtsäure durch Zusatz von Salzsäure abgeschieden. Nach dem völligen Erkalten werden die abgeschiedenen Kristalle gesammelt, mit wenig kaltem Wasser ausgewaschen, in Ammoniumkarbonatlösung gelöst und nach dem Filtrieren von neuem mit Salzsäure gefällt. Schließlich wird die Zimtsäure durch Umkristallisieren aus heißem Wasser (wenn nötig, unter Zusatz von Tierkohle) oder aus siedendem Ligroïn völlig gereinigt. Auch aus dem Peru- und Tolubalsam läßt sie sich in ähnlicher Weise gewinnen.

Die als Acidum cinnamylicum artificiale bezeichnete Handelssorte wird auf synthetischem Wege gewonnen; meist durch Erhitzen von Acetylchlorid mit — ebenfalls synthetisch dargestelltem — Benzaldehyd im geschlossenen Rohr auf 120—130°:

$$\underset{\text{Benzaldehyd}}{C_6H_5 . CHO} + \underset{\text{Acetylchlorid}}{CH_3 . COCl} = \underset{\text{Zimtsäure}}{C_6H_5 . CH = CH - COOH} + HCl,$$

Digitized by Google

oder nach PERKIN durch mehrstündiges Erhitzen von 3 T. Benzaldehyd mit 2 T. wasserfreiem Natriumacetat und 3 T. Essigsäureanhydrid am Rückflußkühler. Auch durch Erhitzen von 1 T. Benzalchlorid $C_6H_5 . CHCl_2$ mit 2 T. wasserfreiem Natriumacetat auf 180—200° im geschlossenen Rohr läßt sich die Zimtsäure zweckmäßig darstellen.

Eigenschaften. Die Zimtsäure kristallisiert aus heißem Wasser in farblosen, fast geruchlosen Nadeln, aus Alkohol in dicken, rhombischen Prismen. In kaltem Wasser ist sie schwer löslich (1 : 3500), leicht löslich in kochendem Wasser, Alkohol und in fetten Ölen. Schmelzpunkt 133°, Siedepunkt 300° unter teilweiser Zersetzung. Vorsichtig erhitzt läßt sie sich unzersetzt sublimieren, mit Wasserdämpfen ist sie flüchtig. Oxydationsmittel, wie Kaliumpermanganat, Chromsäure, führen die Zimtsäure zunächst in Benzaldehyd, bei weiterer Einwirkung in Benzoesäure über.

$$C_6H_4 . CH = CH — COOH + 4O = C_6H_5 . CHO + 2CO_2 + H_2O$$

Naszierender Wasserstoff erzeugt Hydrozimtsäure, $C_6H_5 . CH_2 — CH_2 — COOH$ (vergl. Acid. hydrocinnamylic.).

Mit überschüssigem Ätzkalk oder mit Wasser auf 200° erhitzt, zerfällt sie in Styrol und Kohlensäureanhydrid:

$$C_6H_5 . CH = CH — COOH_2 = \underset{\text{Styrol}}{C_6H_5 . CH = CH_2} + CO_2$$

Dieselbe Zersetzung erfährt sich auch bei wiederholter langsamer Destillation.

Rauchende Schwefelsäure verwandelt die Zimtsäure in Sulfozimtsäure $C_9H_7(SO_2H)O_2$; kalte konzentrierte Salpetersäure bildet zwei isomere Nitroverbindungen, $C_9H_7(NO_2)O_2$: Die Orthonitrozimtsäure vom Schmelzpunkte 240° und die Paranitrozimtsäure vom Schmelzpunkte 286°; beide liefern durch Oxydation die entsprechenden Nitrobenzoësäuren, durch Reduktion die entsprechenden Amidozimtsäuren, $C_9H_7(NH_2)O_2$, von denen die Orthoverbindung bei 158°, die Paraverbindung bei 176° schmilzt.

Wie die Zimtsäure Wasserstoff addiert unter Bildung von Hydrozimtsäure, nimmt sie auch Chlor-, Brom- und Jodwasserstoff auf unter Bildung von β-Chlorhydrozimtsäure, $C_6H_5 . CHCl — CH_2 . COOH$ (Schmelzpunkt 126°), β-Bromhydrozimtsäure, $C_6H_5 . CHBr — CH_2 . COOH$ (Schmelzpunkt 137°), beziehungsweise β-Jodhydrozimtsäure, $C_6H_5 . CHJ — CH_2 . COOH$ (Schmelzpunkt 120°). Unterchlorige Säure liefert in derselben Weise Phenylchlormilchsäure, $C_6H_5 . CH(OH) — CHCl . COOH + H_2O$, welche wasserfrei bei 104° schmilzt. Bromdämpfe bilden Dibromzimtsäure, $C_6H_5 . CHBr — CHBr . COOH$ (Schmelzpunkt 96°).

Die Zimtsäure ist eine einbasische Säure; ihre Salze — Cinnamylate — sind denen der Benzoësäure in mancher Beziehung ähnlich. Die Salze der Alkalimetalle sind in Wasser leicht löslich, die der alkalischen Erden schwer löslich, die der Schwermetalle schwer löslich oder unlöslich. Die wässerigen Lösungen der Cinnamylate werden durch Eisenchlorid gelb gefällt oder gefärbt. (Näheres vergl. man unter den bezüglichen Metallen.)

Stereoisomere Formen der Zimtsäure.

Außer der oben beschriebenen gewöhnlichen Zimtsäure kennen wir noch drei stereoisomere Formen derselben:

die natürliche Isozimtsäure,
die Allozimtsäure und
die künstliche Isozimtsäure.

Man bezeichnet sie auch als alloisomere oder labile Modifikationen der Zimtsäure, denn alle drei gehen durch Erhitzen bis zum Sieden oder durch Erwärmen mit konzentrierter Schwefelsäure auf 150° in die beständigere gewöhnliche Zimtsäure über, während letztere in keine der labilen Modifikationen umwandelbar ist.

Die natürliche Isozimtsäure findet sich in den Spaltungsprodukten der Nebenalkaloide des Kokaïns neben gewöhnlicher und Allozimtsäure. Sie bildet farblose glänzende, bei 15—17° schmelzende Nadeln. Sie ist weit leichter löslich in Petroläther (17 : 100) als die gewöhnliche Zimtsäure (0·095 : 100) und läßt sich durch diese Eigenschaft von letzterer trennen.

Die Allozimtsäure findet sich ebenfalls in den Spaltungsprodukten der Nebenalkaloide des Kokaïns und wird durch Erhitzen von Benzalmalonsäure

$$C_6H_5 . CH : C(COOH)_2$$

neben der gewöhnlichen Zimtsäure erhalten. Sie bildet farblose, bei 66° schmelzende Nadeln, ist in Ligroïn schwerer löslich als die natürliche Isozimtsäure. Wird die Lösung der Allozimtsäure in Benzol dem Sonnenlicht ausgesetzt, so geht sie allmählich in gewöhnliche Zimtsäure über.

Die künstliche Isozimtsäure vom Schmelzpunkte 43·5—46°, welche sich von den beiden andern labilen Modifikationen durch leichte Spaltbarkeit der Kristalle auszeichnet, wird durch Reduktion der Allo-α- und Allo-β-Bromzimtsäure in alkoholischer Lösung neben Allozimtsäure erhalten.

Pharmazeutisch: Die zur pharmazeutischen Verwendung gelangende gewöhnliche Zimtsäure, Acidum cinnamylicum, muß farb- und geruchlos sein, beim Verbrennen keinen wägbaren Rückstand hinterlassen und mit Silbernitrat nach dem Ansäuern ihrer wässerigen Lösung mit Salpetersäure keine Trübung (Chlor) geben.

Anwendung: Die Zimtsäure wird neuerdings zur Behandlung von Tuberkulose und Lupus in Injektionen gebraucht, und zwar in Form von 5%iger Ölemulsion mit Zusatz von 0·7% Chlornatrium, wovon 2—3mal wöchentlich 0·1—1·0 *ccm* appliziert werden. Bei Kehlkopftuberkulose verwendet man auch Pinselungen mit 5%iger alkoholischer Lösung oder mit einer 5—10%igen Aufreibung mit Glycerin. In der Technik dient die Zimtsäure als Ausgangsmaterial zur künstlichen Darstellung des Indigo. Beckstroem.

Acidum citricum, Zitronensäure, $C_6H_8O_7 + H_2O$. Die Zitronensäure findet sich im Pflanzenkörper teils allein, teils in Begleitung anderer Säuren (Äpfelsäure, Weinsäure, Oxalsäure), teils in Form von Salzen, an Kali, Kalk und Magnesia gebunden.

Am reichlichsten kommt sie in den Früchten von Citrus medica L. und Citrus Aurantium L. vor. Der frisch gepreßte Zitronensaft ist, abgesehen von etwas Pectin, eine ziemlich reine Auflösung von Zitronensäure. Im Zitronensaft hat Scheele die Säure im Jahre 1784 entdeckt und ihr infolge ihres Ursprunges den Namen gegeben. Seitdem ist sie als weitverbreitet nachgewiesen worden, und zwar rein in den Früchten von Vaccinium vitis Idaea und Vaccinium Oxycoccos (Preiselbeere und Moosbeere); neben Äpfelsäure in den Früchten von Ribes Grossularia (Stachelbeere), Ribes rubrum (Johannisbeere), Vaccinium Myrtillus (Heidelbeere), Rubus Idaeus (Himbeere), Rubus chamaemorus; neben Äpfel- und Weinsäure in dem Mark von Tamarindus indica und in den Früchten von Sorbus Aucuparia (Vogelbeere), Prunus Cerasus (Kirsche), Prunus Padus (Vogelkirsche), Fragaria vesca (Erdbeere), Sambucus nigra (Hollunderbeere), Cerasus acida (Sauerkirsche), Rosa canina (Hagebutten). In kleineren Mengen findet sie sich noch in einer großen Anzahl von Pflanzen, entweder in den Früchten, Wurzeln, Blättern, Rinden, oder im Milchsaft u. s. w.; z. B. in Drosera intermedia, Solanum Dulcamara, Nicotiana Tabacum und vielen anderen.

Zur Darstellung eignen sich am besten die Zitronen, deren Saft im Durchschnitt 10% reine Zitronensäure enthält. Die meistens etwas beschädigten oder angefaulten Zitronen, Bergamotten oder Limonen preßt man und läßt den trüben Saft zum Zweck der Klärung und Filtration gären. Dann filtriert man und sättigt

ihn kochend heiß mit Calciumkarbonat und zuletzt, um vollständige Sättigung zu bewirken, mit Kalkmilch. Die freie Zitronensäure verbindet sich dabei mit dem Kalk zu Calciumzitrat, welches in siedendem Wasser sehr schwer löslich, in kaltem jedoch wesentlich löslicher ist. Das Calciumzitrat wird noch siedend auf ein Seihtuch gebracht und mit siedendem Wasser so lange ausgewaschen, bis das Wasser nicht mehr trübe abläuft. Dann wird das gewaschene rohe Zitrat mit verdünnter Schwefelsäure im geringen Überschuß unter gelindem Erwärmen und beständigem Umrühren zersetzt; man nimmt auf je 4 T. der verwendeten Kreide 5 T. Schwefelsäure, welche man mit 25 T. Wasser verdünnt und vor dem Zusatz erkalten läßt. Das Calcium scheidet sich als Sulfat ab und die Zitronensäure geht in Lösung. Man filtriert ab, wäscht das Sulfat aus und dampft das Filtrat und die Waschwässer zuerst über freiem Feuer in Bleipfannen bis zum spec. Gew. 1·13, dann weiter im Wasserbade bis zur Bildung der Kristallhaut ein. Die von den Kristallen abgegossene Mutterlauge wird nach dem Verdünnen mit Wasser wieder wie Zitronensaft behandelt. Die gewonnenen rohen Kristalle sind meistens gelb gefärbt und werden durch Behandeln mit Tierkohle und Umkristallisieren gereinigt. Bei der Gewinnung aus Johannisbeeren, Stachelbeeren und Preiselbeeren sammelt man die Früchte kurz vor ihrer Reife, preßt den Saft aus und läßt denselben zur Zerstörung des Zuckers gären (der gebildete Alkohol kann durch Destillation gewonnen werden). Den gegorenen alkoholfreien Saft sättigt man noch heiß mit Kreide. Der Niederschlag ist ein Gemenge von Zitrat und Malat. Die Zersetzung mit Schwefelsäure ist dann die gleiche, wie oben bei der Darstellung aus Zitronen angegeben; nur wiederholt man die Operation der Sättigung öfter, um den in siedendem Wasser leichter löslichen äpfelsauren Kalk tunlichst vom Zitrat zu trennen. Die Ausbeute an Zitronensäure beträgt aus Zitronen 5·5%, aus Johannisbeeren und Preiselbeeren 1—1·2%.

Die Zitronensäure läßt sich auch synthetisch herstellen. Vom Dichlorhydrin gelangt man durch Oxydation zum entsprechenden Dichloraceton, $C_3H_4Cl_2O$. Dieses wird durch konzentrierte Blausäure in Dichloracetoncyanhydrin

$$CH_2Cl.COH\begin{matrix}CN\\CH_2Cl\end{matrix}$$

und dieses durch Behandeln mit Chlorwasserstoff in Dichloracetonsäure umgewandelt:

$$CH_2Cl.COH\begin{matrix}COOH\\CH_2Cl.\end{matrix}$$

Das Natronsalz dieser Säure gibt beim Erhitzen mit 2 Mol. Cyankalium in konzentrierter Lösung ein Dicyanid, aus dem sich mit Salzsäure Zitronensäure bildet. Nach C. Wehmer wird durch Pilze, welche dem Penicillium glaucum nahe zu stehen scheinen, nämlich durch Citromyces Pfefferianus und Citromyces glaber, aus Zucker Zitronensäure in so reichlicher Menge gebildet, daß ein Verfahren zur technischen Gewinnung der Säure hierauf begründet wurde.

Eigenschaften: Die Zitronensäure kristallisiert aus heiß gesättigter wässeriger Lösung wasserfrei, aus kalter wässeriger Lösung mit 1 Mol. Kristallwasser in Form großer, wasserheller, orthorhombischer Säulen oder Prismen von 1·55 spez. Gew. Letztere Modifikation ist die Handelsware. Die Kristalle sind geruchlos, von angenehmem, stark saurem Geschmack, in $^3/_4$ T. kaltem, in $^1/_2$ T. heißem Wasser zu einer sirupdicken Flüssigkeit löslich. Sie lösen sich ferner ungemein leicht in 80%igem Alkohol, in Äther und in weniger als dem gleichen Gewichte Kreosot.

Die spezifischen Gewichte wässeriger Zitronensäurelösungen stellen sich bei 15° nach Gerlach:

bei	10%	Gehalt	1·0392
„	20%	„	1·0805
„	30%	„	1·1244
„	40%	„	1·1709
„	50%	„	1·2204
„	60%	„	1·2738
„	66 1%	„	1·3076.

Digitized by Google

Prüfung: Die Zitronensäure kann Verunreinigungen enthalten, welche von der Darstellung herrühren, und zwar: Kalk, Schwefelsäure, Blei und Eisen (eventuell Kupfer). Schwefelsäure ist leicht durch $BaCl_2$, Kalk mit Ammoniumoxalat, Blei, Kupfer und Zinn mit H_2S, Eisen mit gelbem Blutlaugensalz nachzuweisen. Als absichtliche Verfälschung wird nicht selten Weinsäure in geringeren oder größeren Mengen zugesetzt; der Nachweis der Weinsäure beruht auf der geringeren Löslichkeit des Kalisalzes: man mischt gleiche Volumina einer Zitronensäurelösung (1:3) und einer alkoholischen Kaliumacetatlösung; es darf kein kristallinischer Niederschlag entstehen. Noch schärfer wird die Reaktion bei Verwendung von Magnesiumkarbonat: man erhitzt 2 *g* der zu prüfenden Säure mit 1 *g* Magnesiumkarbonat und 20 *g* Wasser zum Sieden; entsteht schon dabei eine Abscheidung, so ist viel Weinsäure vorhanden; bleibt die Lösung klar, so vermischt man sie nach dem vollständigen Erkalten mit 60 *g* 90%igem Alkohol und schüttelt tüchtig; erfolgt auch jetzt keine Trübung, so war die Säure frei von Weinsäure, da schon geringfügige Spuren eine Trübung durch abgeschiedenes Magnesiumtartrat bewirken würden. Auch die Lösung der Zitronensäure in konzentrierter Schwefelsäure kann zum Nachweis von Weinsäure dienen; reine Säure löst sich farblos und wird, 1 Stunde im Wasserbade erhitzt, höchstens gelblich; bei Anwesenheit von Weinsäure färbt sich die Lösung jedoch bald mehr oder minder braun. Die Prüfungsmethoden der Pharmakopöen siehe unter Pharmazeutisch.

Reaktionen: Die Zitronensäure ist durch ihre großen, harten, farblosen Kristalle, die leichte Löslichkeit und den angenehm sauren Geschmack wohl charakterisiert; die Weinsäure zeigt in ihren physikalischen Eigenschaften Ähnlichkeit und gibt zu Verwechslungen Anlaß. Die Zitronensäure und ihre Lösungen sind zum Unterschiede von der Weinsäure optisch inaktiv; sie bildet mit Kali, Ammoniak und Magnesia keine schwerlöslichen Salze. Selbst Alkoholzusatz fällt sie nicht. Kalkwasser bewirkt in wässeriger Zitronensäurelösung erst beim Kochen einen Niederschlag, der sich beim Erkalten wieder löst. Die Lösungen zitronensaurer Alkalien geben mit Chlorcalcium erst beim Erhitzen eine Fällung von Calciumzitrat, welches in Kali- und Natronlauge unlöslich, löslich dagegen in Salmiak ist. Erhitzt man diese Lösung in Salmiak zum Kochen, so fällt das Calciumzitrat wieder aus und löst sich nicht wieder in Salmiak. Bleizucker gibt einen weißen Niederschlag von Bleizitrat, welches nach dem Auswaschen sich in Ammoniak löst. Silbernitrat gibt einen weißen, flockigen Niederschlag, der sich in kochendem Wasser ohne Schwärzung löst. Charakteristisch für die Zitronensäure ist das Barymsalz. Die Zitronensäure wird durch Baryumacetat sowohl in wässeriger wie alkoholischer Lösung gefällt als amorpher Niederschlag von der Zusammensetzung $(C_6H_5O_7)_2Ba_3 + 7H_2O$.

Erhitzt man dieses Salz länger mit Baryumacetat im Wasserbade, so verliert es die Hälfte des Hydratwassers und geht in ein Salz von der Formel $(C_6H_5O_7)_2Ba_3 + 3{\cdot}5\,H_2O$ über.

Bestimmung und Trennung. Wo keine Trennung erforderlich ist, fällt man die zitronensauren Alkalien mit Baryumacetat und mit dem doppelten Volum Alkohol von 95%. Nach 24 Stunden wird filtriert, das Baryumzitrat mit Alkohol von 65% ausgewaschen, mit SO_4H_2 zersetzt und als Sulfat gewogen. Ist eine Trennung von Weinsäure erforderlich, so versetzt man mit Kaliumacetat und dann mit dem doppelten Volum Alkohol von 95%. Nach einer Stunde filtriert man das gebildete Bitartrat ab, wäscht mit einem Gemenge von 1 Vol. Wasser und 2 Vol. Alkohol; das Filtrat fällt man mit Bleizucker, wäscht den Niederschlag mit Weingeist von 50%, zerlegt ihn mit H_2S und titriert die in Freiheit gesetzte Zitronensäure mit $^1/_2$ Normalammoniak.

Konstitution: Die Zitronensäure ist eine dreiatomige Säure von der Formel

$$\begin{array}{ccccc} CH_2 & - & C(OH) & - & CH_2 \\ | & & | & & | \\ CO_2H & & CO_2H & & CO_2H. \end{array}$$

Je nachdem das Wasserstoffatom in einer, zwei oder allen drei Karboxylgruppen durch Metalle vertreten wird, entstehen drei Reihen zitronensaurer Salze. Die Salze der Alkalien sind sämtlich leicht löslich; die der übrigen Metalle mehr oder minder schwer löslich, aber meist löslich in verdünnter Säure, oft schon in Zitronensäure selbst. Die Zitronensäure bildet mit Vorliebe Doppelsalze, welche sich in Alkalien und Ammoniak leicht lösen. Die Gegenwart von Zitronensäure verhindert daher die Fällung der Salze vieler schwerer Metalle durch Alkalien oder kohlensaure Alkalien. Von den Salzen ist eine große Anzahl bekannt; sie finden indessen fast nirgends Verwendung in der Technik, sondern meist die Säure selbst. Von pharmazeutischem Interesse sind besonders das Magnesiumsalz, das Eisensalz und das Eisenammoniumdoppelsalz. Näheres über diese siehe unter Ferro-Ammonium citricum, Ferrum citricum und Magnesia citrica.

Derivate: Erhitzt man Zitronensäure an der Luft, so entzündet sie sich leicht und verbrennt vollständig zu Kohlensäure und Wasser. Beim Erhitzen in einer Retorte schmilzt sie, und zwar die kristallisierte bei 100°, die wasserfreie bei 153—154°; wird die Erhitzung bis auf 175° gesteigert, so tritt Zersetzung ein und unter Abspaltung von Wasser resultiert Aconitsäure ($C_6H_8O_7 = C_6H_6O_6 + H_2O$), welche aus dem erkalteten Rückstande durch Extrahieren mit Äther und weitere Behandlung von der unzersetzt gebliebenen Zitronensäure getrennt werden kann. Wird dagegen die Erhitzung bis auf 200° fortgesetzt, so entweichen zunächst CO_2 und Aceton, dann tritt Kochen ein und es destilliert eine farblose, schwere Flüssigkeit, die in der Vorlage zu einem Kristallbrei erstarrt, welcher aus zwei isomeren Säuren: Itaconsäure und Citraconsäure $C_5H_6O_4$ besteht.

$$C_6H_8O_7 = C_5H_6O_4 + CO_2.$$

Die Itaconsäure kristallisiert in farblosen Rhombenoktaëdern, die sich in 17 T. Wasser von 10°, reichlicher in heißem Wasser, sowie auch in Alkohol und Äther lösen und bei 161° schmelzen.

Die Citraconsäure bildet hygroskopische vierseitige Säulen, welche in Wasser und Alkohol leicht löslich sind, bei 80° schmelzen und sich bei anhaltendem Erhitzen auf 100° in Itaconsäure umwandeln. Beide Säuren zerfallen, der trockenen Destillation unterworfen, unter Abscheidung von Wasser in Citraconsäureanhydrid, $C_5H_6O_4 - H_2O = C_5H_4O_3$, ein farbloses Öl von 1·24 spez. Gewicht und 212° Siedepunkt. Wird die trockene Destillation noch weiter fortgesetzt, so zerfällt das Anhydrid schließlich in CO, CO_2 und brenzliche Produkte unter Abscheidung von Kohle. Die Brenzprodukte liefern mit Natriumamalgam Brenzweinsäure.

Bei der Oxydation durch konzentrierte Salpetersäure wird die Zitronensäure in Oxalsäure übergeführt; mit einem Gemisch von Salpeter- und Schwefelsäure hingegen bildet sich Nitrozitronensäure. Kaliumpermanganat in saurer Lösung oxydiert zu Kohlensäure und Aceton; dasselbe in neutraler Lösung oxydiert zu Oxalsäure ohne Acetonbildung. Ein Gemenge von Braunstein und Schwefelsäure oxydiert zu Kohlensäure und Aceton. Ozon oxydiert bei Gegenwart eines freien Alkalis zunächst zu Oxalsäure, dann zu Kohlensäure und Wasser. Beim Erhitzen der Zitronensäure mit sirupdicker Phosphorsäure oder Schwefelsäure entweicht ein Gasgemenge, bestehend aus 1 Vol. Kohlenoxyd und 2 Vol. Kohlensäure. Chlor in eine wässerige Zitronensäurelösung geleitet, zersetzt dieselbe und erzeugt ein Aceton, in dem sämtliche H-Atome durch Cl substituiert sind, Perchloraceton, C_3Cl_6O. Wirkt Chlor dagegen auf eine Lösung von Natriumzitrat, so entstehen Pentachloraceton, C_3HCl_5O, Chloroform, $CHCl_3$ und Kohlensäure. Brom wirkt auf Zitronensäure auch bei Siedetemperatur und im direkten Sonnenlicht nicht ein; in einer Lösung von Calciumzitrat wird dagegen Pentabromaceton gebildet. Bei Behandlung mit Phosphorpentachlorid bildet sich Zitronensäurechlorid, $C_6H_8O_6 \cdot Cl_2$, als weiße, seideglänzende Nadeln. Mit Kalihydrat geschmolzen zerfällt sie in Oxalsäure und Essigsäure.

Die konzentrierte wässerige Lösung der Zitronensäure hält sich unverändert; verdünnte Lösungen dagegen zersetzen sich unter Schimmelbildung selbst in verschlossenen Gefäßen.

Anwendung: Die Zitronensäure wird hauptsächlich in der Kattundruckerei verwendet. GANSWINDT.

Pharmazeutisch. Acidum citricum. (Ph. Germ., Austr., Gall., Brit., U. S. u. a.) Ansehnliche, farblose, durchscheinende, luftbeständige Kristalle, gerade rhombische Säulen vorstellend, an warmer Luft verwitternd, ohne Geruch, von angenehm saurem Geschmack und saurer Reaktion. Sie lösen sich in etwa der Hälfte ihres Gewichtes Wasser in 1 T. Weingeist und in etwa 50 T. Äther. Beim Erhitzen schmelzen sie und verkohlen in höherer Temperatur, der kohlige Rückstand verbrennt bei andauerndem Glühen an der Luft vollständig. — Identitätsreaktion: Die wässerige Lösung trübt sich mit überschüssigem Kalkwasser nicht (Überschuß von Kalkwasser hat man erst dann, wenn man für jeden Dezigramm Zitronensäure wenigstens 32 *g* Kalkwasser zugesetzt hat.), scheidet aber, darauf zum Sieden erhitzt, weißen zitronensauren Kalk aus, der sich beim Erkalten nahezu völlig wieder auflöst. — Prüfung: Die wässerige Lösung (1 = 10) soll weder durch Baryumnitrat- noch durch Ammoniumoxalatlösung verändert werden, also frei von Schwefelsäure und Kalk sein. Die Prüfung auf Schwermetalle — in erster Linie Blei — präzisiert das D. A. B. 4 dahin, daß eine mit Ammoniak bis zur nur noch schwach sauren Reaktion abgestumpfte Lösung von 5 *g* Zitronensäure in 10 *ccm* Wasser durch Schwefelwasserstoff nicht verändert wird. Auf eine Beimischung von Weinsäure prüft man nach D. A. B. 4., indem man eine Mischung von 1 *g* Zitronensäure und 10 *ccm* Schwefelsäure, welche in einem mit konzentrierter Schwefelsäure vorgespülten Mörser bereitet worden ist, in einem Probierrohre eine Stunde lang im Wasserbade erwärmt, wobei höchstens eine gelbe, aber keineswegs braune Färbung eintreten darf. Nach Ph. U. S. durch Mischen gleicher Mengen Säure- und Kaliumacetatlösung (1 = 3) und Zusatz eines gleichen Volums Weingeist: es darf kein weißer kristallinischer Niederschlag entstehen; nach Ph. Austr. darf die Zitronensäure beim Verkohlen nicht den Geruch nach verbranntem Zucker verbreiten. Ähnlich ist die Prüfung der Ph. U. S. durch Auflösen von 1 *g* gepulverter Säure in 10 *ccm* kaltgesättigter Kaliumbichromatlösung, welche sich innerhalb 5 Minuten nicht dunkler färben darf. — Gebrauch: Als erfrischendes Mittel, zu Limonaden; an Alkalien gebunden (in Saturationen) als Diuretikum. E. HOLDERMANN.

Acidum coffeïnosulfuricum = Symphorol. TH.

Acidum compositum Reitzii. 120 T. Salpetersäure, je $7\frac{1}{2}$ T. Salzsäure und Äther, $5\frac{1}{2}$ T. Boraxpulver werden gemischt und in einer lose verschlossenen größeren Flasche so lange stehen gelassen, bis die Entwicklung von salpetriger Säure aufgehört und die Flüssigkeit eine grünliche Farbe angenommen hat. Mit dem Mittel werden Krebsgeschwüre in derselben Weise behandelt, wie unter Acid. nitric. solidific. angegeben ist. REITZ wendet nebenbei noch ein Liniment, aus 3 T. Acid. compositum und je 25 T. Ol. Olivarum und Ol. Hyoscyami bestehend, an und gibt innerlich Tropfen, zusammengesetzt aus 2 T. Acid. compositum und 4 T. Spiritus aetherens. TH.

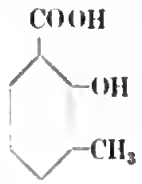
Acidum copaïvicum, Copaïvasäure, $C_{20}H_{30}O_2$. Farblose oder etwas gelbliche Kristalle, fast ohne Geruch, von bitterem Geschmack, beim Erhitzen auf 131° schmelzend, nicht in Wasser, leicht in starkem Weingeist, schwierig in Äther löslich. Die weingeistige Lösung reagiert sauer. Man stellt diese Säure dar aus dem Copaïvabalsam, sowie aus dem Gurjunbalsam durch Schütteln mit verdünntem Ammoniak und Zersetzen des Auszugs mit Essigsäure. Besser in der Weise, daß man den Copaïvabalsam durch Destillation mit Wasser vom Ätheröle befreit und

Extraktion des getrockneten Rückstandes mit kochendem Alkohol. Aus dieser Lösung scheidet sie sich beim langsamen Verdunsten des Alkohols kristallinisch aus. — Gebrauch: Als wirksames Prinzip des Copaïvabalsams. — S. auch Copaïvasäure.

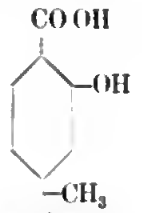
E. Holdermann.

Acidum creosotinicum, Kresotinsäure, Oxytoluylsäure, Homosalicylsäure, $C_6H_3\begin{cases}CO\,OH\\OH\\CH_3\end{cases}$

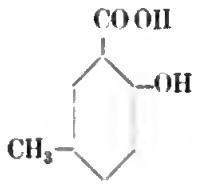
Die drei isomeren Kresotinsäuren werden, entsprechend der Salicylsäure (vergleiche diese), durch Erhitzen der Natriumverbindung der drei isomeren Kresole, $C_6H_4\begin{cases}OH\\CH_3\end{cases}$ im Kohlensäurestrom auf 180° dargestellt.



β-Kresotinsäure
o-Homosalicylsäure



γ-Kresotinsäure
m-Homosalicylsäure



α-Kresotinsäure
p-Homosalicylsäure

Sie bilden farblose lange Kristallnadeln, die in Wasser schwer, in Alkohol, Äther und Chloroform leicht löslich, mit Wasserdämpfen flüchtig sind. Die wässerigen Lösungen werden durch Eisenchlorid violett gefärbt.

1. Acidum cresotinicum (ortho), Orthohomosalicylsäure, β-Kresotinsäure, v-Orthooxymetatoluylsäure, aus o-Kresolnatrium dargestellt, schmilzt bei 163—164°. Sie wird wegen ihrer schon nach kleinen Gaben eintretenden lähmenden Wirkung auf den Herzmuskel therapeutisch nicht angewendet.

2. Acidum cresotinicum (meta), Metahomosalicylsäure, γ-Kresotinsäure, Orthooxyparatoluylsäure, aus m-Kresolnatrium dargestellt, schmilzt bei 177°. Ist therapeutisch unwirksam.

3. Acidum cresotinicum (para), Parahomosalicylsäure, α-Kresotinsäure, a-Orthooxymetatoluylsäure, aus p-Kresolnatrium dargestellt, schmilzt bei 151°.

Die Parakresotinsäure, kurzweg „Kresotinsäure" genannt, ist in ihrer Anwendung ein völliges Analogon der Salicylsäure und wird wie diese als Antiseptikum, Antirheumatikum und Antipyretikum auch in gleichen Dosen gegeben. Vor der Salicylsäure soll sie jedoch den Vorzug der geringeren Nebenwirkungen haben. Ihre Ausscheidung durch den Harn erfolgt zum größten Teil als Glukoronverbindung.

Als homologe Verbindung und Analogon der Salicylsäure schließt sich die Prüfung des Präparates vollständig derjenigen der Salicylsäure an (vergl. daher diese).

Beckstroem.

Acidum cresotinicum crudum, rohe Kresotinsäure, besteht zum größten Teil aus Parakresotinsäure neben kleineren Mengen der Ortho- und Metaverbindung. Sie wird in wässeriger Lösung (2 : 1000) als Desinfektionsflüssigkeit zum Waschen der Tiere verwendet. Beckstroem.

Acidum cresylicum = m-Kresol. Th.

Acidum cubebicum, Kubebensäure, Acide cubebique, Cubebic acid, Resina Cubebarum acida.

Darstellung: Grob gepulverte Kubeben werden zunächst durch Wasserdampfdestillation möglichst von ätherischem Öle befreit, der Destillationsrückstand zur Extraktdicke verdampft und wiederholt mit Alkohol ausgezogen. Nach dem Ver-

dunsten der alkoholischen Lösung wird der braun-grüne Rückstand nochmals der Destillation mit Wasserdämpfen unterworfen, in 60%igem Alkohol gelöst, wieder eingedunstet und bei 50° mit starker Kalilauge digeriert. Die filtrierten Auszüge werden mit Salzsäure angesäuert, der aus Kubebensäure und indifferentem Harz bestehende Niederschlag in dem doppelten Gewicht Alkohol gelöst und mit Ammoniak und Calciumchlorid versetzt. Nach einigen Tagen scheidet sich kubebensaurer Kalk ab, der nach dem Auswaschen mit Wasser durch Salzsäure zerlegt wird. Die in Freiheit gesetzte Kubebensäure wird mit Wasser gewaschen und in Vakuum über Schwefelsäure getrocknet.

Der Kubebensäure schreibt man die Formel $C_{13}H_{14}O_7$ zu, doch ist es zweifelhaft, ob in ihr eine chemisch einheitliche Substanz vorliegt. Sie bildet eine farb- und geschmacklose, an der Luft allmählich braun werdende, amorphe, harz- oder wachsartige Masse, welche schon durch die Handwärme erweicht. Schmelzpunkt 56°. Sie ist unlöslich in Wasser und Säuren, leicht löslich in Alkohol, Äther und Chloroform, sowie beim Erwärmen in starkem, wässerigem Ammoniak und Ätzalkalien. Die Salze der Alkalien, von denen das Natriumsalz kristallinisch ist, werden aus ihren Lösungen durch alkalische Erden und Schwermetalle gefällt. Konzentrierte Schwefelsäure löst sie mit karmoisinroter Farbe.

Anwendung: Kubebensäure wird zu 0·2—1·0 *g* mehrmals täglich in Pillen gegen Gonorrhoe und andere katarrhalische Leiden gegeben, Aufbewahrung: vor Licht und Feuchtigkeit geschützt. BECKSTROEM.

Acidum dichloraceticum, Dichloressigsäure, $CHCl_2COOH$, entsteht durch Chlorierung von Essigsäure oder Monochloressigsäure, sowie durch Einwirkung von Cyankalium oder Ferrocyankalium auf Chloralhydrat. Sie bildet eine schwere, ölige, ätzende Flüssigkeit, welche erst bei sehr niedriger Temperatur erstarrt und bei 189 bis 191° siedet. G. FRERICHS.

Acidum dijodosalicylicum, Dijodsalicylsäure, $C_6H_2J_2{<}^{OH}_{COOH}$.

Darstellung. Durch Einwirkung berechneter Mengen von Jod und Jodsäure auf Salicylsäure in alkoholischer Lösung oder durch Versetzen alkoholischer Salicylsäurelösung (1 Mol.) mit Jod (2 Mol.) und gelbem Quecksilberoxyd. Zur Trennung von der gleichzeitig gebildeten, geringeren Menge Monojodsalicylsäure wird das Reaktionsprodukt durch Kochen mit Natriumkarbonatlösung in das Natriumsalz übergeführt und das zuerst auskristallisierende, schwerer lösliche dijodsalicylsaure Natrium durch Salzsäure zerlegt.

Eigenschaften. Die Dijodsalicylsäure bildet farblose, bei 215° sich zersetzende Nädelchen von süßlichem Geschmack. Sie sind in etwa 1450 T. kaltem, in 660 T. siedendem Wasser löslich, leicht löslich in Alkohol und Äther. Die wässerige, sauer reagierende Lösung wird durch Eisenchlorid violett gefärbt.

Anwendung. Dijodsalicylsäure wirkt antiseptisch, analgetisch, antithermisch, die Herztätigkeit hemmend. Sie wird wie Salicylsäure zu 1·5—4·0 *g* pro die angewendet, doch meist in Form ihres Natriumsalzes (siehe Natrium dijodosalicylicum). Dijodsalicylsäuremethylester wird unter dem Namen Sanoform (siehe dieses) in den Handel gebracht. BECKSTROEM.

Acidum dithiochlorosalicylicum, Dithiochlorosalicylsäure,

$$C_7H_3S_2O_3Cl,$$

wird nach HAGERS Handb. d. pharm. Praxis durch Erhitzen von 28 T. Salicylsäure und 55 T. Chlorschwefel unter Umrühren auf 120° dargestellt. Nach Beendigung der Reaktion wird die Temperatur auf 140° gesteigert, wodurch Chlorwasserstoff abgespalten wird. Das Reaktionsprodukt wird in Natriumkarbonatlösung gelöst und nach dem Filtrieren die freie Säure durch Salzsäure abgeschieden. Das Präparat bildet ein gelbrötliches Pulver, welches als Jodoformersatz empfohlen ist. BECKSTROEM.

Acidum dithiosalicylicum, $\begin{matrix} S—C_6H_3(OH)COOH \\ | \\ S—C_6H_3(OH)COOH \end{matrix}$, wird durch Einwirkung von Chlorschwefel auf Salicylsäure erhalten. Die Dithiosalicylsäure soll noch stärkere antiseptische Eigenschaften besitzen als die Salicylsäure. G. Frerichs.

Acidum filicicum s. Filixsäure. Th.

Acidum formicicum, Acidum formicum, Ameisensäure, Formylsäure, Hydrokarbonsäure, Acide formique, Formic acid, HCOOH, bildet das Anfangsglied der Säuren der Fettsäurereihe.

Sie kommt fertig gebildet in der Natur vor. Unter den Ameisen sind es besonders die roten (Formica rufa), welche jene Säure bilden. Die Haare und die Fäzes der Prozessionsraupe sind ameisensäurehaltig. Das Blut, der Harn, der Schweiß der Menschen sowie die Milzflüssigkeit u. s. w. enthält Ameisensäure. Unter den pflanzlichen Organismen sind u. a. die Brennesseln, welche in ihrem Saft, der Seifenbaum, die Tamarinde, welche in ihren Früchten Ameisensäure enthalten. In den Mineralwässern von Brückenau, Weilbach, Pringhofen, Marienbad ist Ameisensäure ebenfalls aufgefunden worden.

Darstellung: Um aus den Ameisen die Säure zu gewinnen, werden die Tiere zunächst durch Eintauchen in siedendes Wasser getötet, dann in einem Mörser zerquetscht und nun mit dem Wasser, worin sie getötet wurden, der Destillation unterworfen. Es geht hierbei verdünnte Ameisensäure über. Der Rückstand in der Destillierblase, welcher noch Ameisensäure und gleichzeitig Äpfelsäure enthält, wird ausgepreßt, $^1/_3$ des Saftes wird mit Bleioxyd, die übrigen $^2/_3$ mit kohlensaurem Kalk neutralisiert und mit dem ersten Drittel vermischt. Das ausgeschiedene äpfelsaure Blei wird abfiltriert und das Filtrat mit Schwefelsäure destilliert. Hierbei geht abermals Ameisensäure über.

Zur künstlichen Darstellung werden 1000 *g* kristallisierte Oxalsäure mit 1000 *g* sirupdicken Glycerins und 100—200 *g* Wasser in einem mit absteigendem Kühler verbundenen Kolben während 12—15 Stunden oder so lange auf 100° erwärmt, bis keine Kohlensäure mehr entweicht. Hierbei geht nur wenig Ameisensäure über. Nachdem die Entwicklung von Kohlensäure aufgehört hat, gibt man 500 *g* Wasser in den Kolben und erhitzt weiter. Nunmehr destilliert Ameisensäure über; in dem Maße, als dieses geschieht, fügt man dem Kolbeninhalt Wasser zu und destilliert so lange, bis etwa 6—7 *l* übergegangen sind. Bei vorsichtig geleiteter Erhitzung und Destillation entspricht die Menge der gewonnenen Ameisensäure nahezu der theoretischen.

Eine konzentriertere Lösung von Ameisensäure gewinnt man nach Lorin durch Erhitzen von kristallisierter Oxalsäure mit wasserfreiem Glycerin. Die Reaktion beginnt schon bei 75°. Nach und nach steigert man die Temperatur bis zu 90°. Wenn die Entwicklung von Kohlensäure aufhört, setzt man eine neue Menge Oxalsäure hinzu. Eine konzentriertere Lösung von Ameisensäure destilliert alsdann über. Mit dem Zusatz von Oxalsäure wird nach und nach fortgefahren. Die übergehende Ameisensäure ist hierbei 55—56%ig. Wendet man an Stelle kristallisierter Oxalsäure entwässerte an, so beginnt die Reaktion schon bei 50°; durch allmähliches Eintragen neuer Mengen Oxalsäure gewinnt man eine Ameisensäure von 75%. An Stelle von Glycerin läßt sich nach Lorin auch Mannit anwenden.

Um aus der verdünnten wässerigen Lösung der Ameisensäure wasserfreie Säure zu bereiten, neutralisiert man dieselben mit kohlensaurem Blei; das trockene Bleisalz wird dann in einer Retorte auf dem Wasserbade durch trockenes Schwefelwasserstoffgas zersetzt. Die übergehende schwefelwasserstoffhaltige Ameisensäure läßt sich durch abermalige Destillation über ameisensaures Blei von dem Schwefelwasserstoff befreien. Die Eigenschaft der entwässerten Oxalsäure, aus wässeriger Ameisensäure als wasserhaltige Oxalsäure auszukristallisieren, läßt sich ebenfalls

zur Bereitung konzentrierter Ameisensäure anwenden. Gießt man den flüssigen Teil von den durch Zusammenbringen entwässerter Oxalsäure mit 70%iger Ameisensäure sich ausscheidenden Kristallen ab und destilliert denselben, so erhält man nahezu wasserfreie Ameisensäure.

Bei der Darstellung der Ameisensäure aus Glycerin und Oxalsäure greift das Glycerin selbst in den Umsetzungsmechanismus ein. Es bildet sich zunächst unter Abspaltung von Kohlensäure der Monoameisensäureester des Glycerins, welcher durch das vorhandene und zugesetzte Wasser oder das Kristallwasser zugesetzter Oxalsäure in Ameisensäure, welche überdestilliert, und in Glycerin, welches zurückbleibt, gespalten wird.

a) $C_3H_5\begin{matrix}OH\\OH\\OH\end{matrix} + \begin{matrix}COOH\\|\\COOH\end{matrix} = C_3H_5\begin{matrix}OH\\OH\\OOCH\end{matrix} + CO_2 + H_2O$

Glycerin — Oxalsäure — Glycerinmonoformiat

b) $C_3H_5\begin{matrix}OH\\OH\\OOCH\end{matrix} + H_2O = C_3H_5\begin{matrix}OH\\OH\\OH\end{matrix} + H.COOH$

Die Ameisensäure entsteht bei vielen Zersetzungen organischer Verbindungen. Durch Oxydation mancher hochmolekularer Verbindungen: Eiweißstoffe, Stärke, Zucker u. s. w. durch Braunstein und Schwefelsäure bildet sie sich. Für die Darstellung der Ameisensäure aus derartigen Substanzen wurden auch von LIEBIG u. a. Vorschriften gegeben. Zur Darstellung der Ameisensäure aus Weinsäure durch Erhitzen mit Braunstein und Schwefelsäure gab DÖBEREINER eine Vorschrift an. Aber auch durch Erhitzen von Stärke, Zucker u. s. w. mit konzentrierter Schwefelsäure oder mit Phosphorsäure entsteht Ameisensäure. Letztere bildet sich auch beim trocknen Erhitzen von Holz, Torf u. s. w. Interessanter als alle diese Bildungsweisen sind die folgenden:

Durch Oxydation von Methylalkohol und Formaldehyd entsteht die Säure.

Alkoholisches Kali zersetzt Chloroform unter Bildung von Chlorkalium und Ameisensäure. Jodoform und Chloral werden durch wässeriges Ätzkali unter Bildung von Ameisensäure ebenfalls zersetzt.

Beim Erhitzen von feuchtem Kalihydrat mit Kohlenoxyd bei 100° (eine Reaktion, welche in dem D. P. 86.419 verwertet ist), bei der Zersetzung namentlich wässeriger oder alkalischer Lösungen der Blausäure, die das Nitril der Ameisensäure ist, bilden sich die Salze der Ameisensäure. Diese Säure entsteht ferner bei der Einwirkung des elektrischen Stromes auf ein Gemisch von Kohlenoxyd und Wasser $CO + H_2O = HCOOH$, Kohlendioxyd und Wasser $CO_2 + H_2O = HCOOH + O$ und Kohlendioxyd und Wasserstoff, als Ammoniumsalz beim Überleiten von Kohlenoxyd und Ammoniakdämpfen über poröse Körper, welche sich in Röhren befinden, eine Reaktion, welche in dem erloschenen D. P. 78.573 verwertet war: $CO + NH_3 + H_2O = COOH.NH_2$, sowie bei noch vielen anderen Prozessen.

Eigenschaften: Die wasserfreie (100%ige) Ameisensäure ist eine farblose, stark sauer riechende Flüssigkeit, welche beim Abkühlen unter 0° kristallinisch (zu Blättchen) erstarrt. Die Kristalle schmelzen erst bei 8·6°. An der Luft raucht die wasserfreie Ameisensäure, auf die Haut gebracht wirkt sie ätzend. Ihr Siedepunkt liegt bei 100—101°; sie mischt sich mit Alkohol und Wasser in allen Verhältnissen, ohne daß Temperaturerhöhung eintritt. Die wässerigen Lösungen haben eine geringere Dichtigkeit; die Siedepunkte dieser Lösungen liegen je nach dem Gehalt an Ameisensäure ungleich hoch. Das spez. Gew. der wasserfreien Ameisensäure ist (gegen Wasser von 4°) 1,2256 bei 15·13°.

Die Lösungen der Salze der edlen Metalle Silber, Gold, Platin, Quecksilber werden durch Ameisensäure reduziert, die Ameisensäure selbst dabei zu Kohlensäure oxydiert. Durch diese reduzierende Wirkung gleicht die Ameisensäure voll-

Digitized by Google

ständig den Aldehyden. Es ist dieses vom Standpunkte der chemischen Strukturtheorie auch erklärlich; denn ebensowohl als Anfangsglied der Fettsäurereihe kann man die Ameisensäure als Aldehydsäure der Kohlensäure betrachten. Durch Bleisuperoxyd, Mangansuperoxyd und Schwefelsäure, saure und alkalische Permanganatlösung, Chromsäure, Salpetersäure, Jodsäure, Überjodsäure wird sie ebenfalls oxydiert. Quecksilberoxyd (am besten gelbes) löst sich in Ameisensäure auf; erwärmt man dann die entstandene Lösung von ameisensaurem Quecksilberoxyd, so entsteht als erstes Reduktionsprodukt ameisensaures Quecksilberoxydul, dann aber scheidet sich metallisches Quecksilber aus:

$$a)\quad 2\,(HCO_2)_2\,Hg = (HCO_2)_2\,Hg_2 + H_2\,CO_2 + CO_2$$
$$b)\quad (HCO_2)_2\,Hg_2 = 2\,Hg + H_2\,CO_2 + CO_2.$$

Beim Erwärmen mit mäßig konzentrierter Schwefelsäure zerfällt die Ameisensäure in Kohlenoxyd und Wasser; ersteres läßt sich durch seine Brennbarkeit deutlich nachweisen: $H_2\,CO_2 = CO + H_2\,O$. Beim vorsichtigen Erhitzen der Alkalisalze auf 250° entstehen oxalsaure Salze. Versetzt man die neutrale, resp. durch Zusatz von Alkalikarbonat neutral gemachte Lösung eines Tonerde- oder Eisensalzes mit ameisensaurem Natrium und erwärmt, so scheidet sich basisch ameisensaures Aluminium oder Eisen aus. Die Reaktion wird in der qualitativen und quantitativen Analyse zur Trennung des Aluminiums und Eisens angewendet. Auf Zusatz von Bleiessig und Ameisensäure entsteht ein weißer kristallinischer Niederschlag von ameisensaurem Blei.

Für die quantitative Bestimmung der Ameisensäure nach dem spez. Gewicht haben RICHARDSON und ALLAIRE eine Tabelle aufgestellt, aus welcher hier nur die Werte einzelner Prozentgehalte angegeben werden sollen. Zugrundegelegt ist Wasser von $4° = 1$ und eine Beobachtungstemperatur von 20°.

10% = 1·0247	spez. Gew.	60% = 1·1425	spez. Gew.
20% = 1·0489	„ „	70% = 1·1656	„ „
30% = 1·0730	„ „	80% = 1·1861	„ „
40% = 1·0964	„ „	90% = 1·2045	„ „
50% = 1·1203	„ „		

Im übrigen wird die Ameisensäure im ungebundenen Zustande durch Titration mit Normalkalilauge, in alkalischen Lösungen durch Titration mit Kaliumpermanganat bestimmt. Über die letztere Bestimmung s. KLEIN, Arch. d. Pharm. 1887, 225, pag. 522. KLEIN.

Pharmazeutisch. Acidum formicicum. Die offizinelle Ameisensäure (Ph. Germ., Helv.) bildet eine klare, farblose Flüßigkeit von stechendem Geruch und stark saurem Geschmack, die beim Erhitzen vollständig flüchtig ist. Spezifisches Gewicht 1·060—1·063. Sie enthält 24—25% Ameisensäure. — Identitätsreaktionen: Die Säure gibt, mit Bleiessig vermischt, einen weißen kristallinischen Niederschlag (Bleiformiat). Mit Quecksilberoxyd gesättigt, liefert sie eine klare Flüssigkeit, die beim Aufkochen Kohlensäure entweichen läßt und einen weißen, schnell grau werdenden Niederschlag fallen läßt, der bei fortgesetztem Erhitzen sich zu glänzenden Quecksilberkügelchen vereinigt. (Vergl. auch den chemischen Teil.) Gehaltsprüfung: 4·6 *g* der Säure sättigen 25 *ccm* Normalkali, wenn sie 25%ig ist, dagegen 24 *ccm* Normalkali, wenn sie 24%ig ist. Das Deutsche Arzneibuch schreibt zur alkalimetrischen Bestimmung des Säuregehaltes prinzipgemäß 5 *ccm* (= 5·3 bezw. 5·315 *g*) vor und normiert den Alkaliverbrauch auf 28—29 *ccm* und erzielt dasselbe. Im ersteren Falle ist ihr spezifisches Gewicht 1·063, im letzteren Falle = 1·060. — Prüfung auf Reinheit: Nach dem Neutralisieren mit Kalilauge darf sie weder stechend noch brenzlich riechen. Auf Chlorwasserstoff, Oxalsäure und Schwermetalle wird die mit der fünffachen Wassermenge verdünnte Säure mit Silbernitrat, beziehungsweise mit Ammoniak und Calciumchlorid, sowie mit Schwefelwasserstoffwasser geprüft. Mit überschüssiger Menge gelben Queck-

silberoxyds einige Zeit erhitzt, bis keine Gasentbindung mehr bemerkbar ist, muß die verdünnte Säure neutrale Reaktion annehmen (saure Reaktion verrät Eßigsäure). — Gebrauch: Zu Ameisenspiritus. E. Holdermann.

Acidum gallicum, Gallussäure, $C_7H_6O_5 + H_2O$, ist als eine Benzoësäure zu betrachten, in welcher 3 H-Atome durch drei Hydroxylgruppen ersetzt sind, mithin als Trioxybenzoësäure $C_6H_2 . (OH)_3 . COOH$. Die Gallussäure ist ein Bestandteil vieler Pflanzen und findet sich überall da, wo Gerbstoffe vorhanden sind, selten für sich allein, gemeinhin in Begleitung anderer Gerbsäuren oder Gerbstoffe, so in den Galläpfeln, den Knoppern, dem Sumach, der Eichenrinde, Chinarinde, in der Granatwurzelrinde, den Dividivihülsen, dem chinesischen Tee. — Darstellung: Aus den wässerigen Auszügen obiger Pflanzen, indem die Gerbsäure mittels Leim gefällt wird; die Lösung wird verdampft mit Alkohol extrahiert, wieder eingedampft und der Rückstand mit Äther aufgenommen, welcher die Gallussäure löst. Sehr bequem gelingt die Darstellung aus Galläpfelgerbsäure durch mehrstündiges Kochen mit verdünnter SO_4H_2. Synthetisch ist die Gallussäure von Lautemann dargestellt worden durch Einwirkung von Kalilauge auf Dijodsalicylsäure, sowie auf Bromoxybenzoësäure. — Beim Erhitzen über 222° zerfällt sie in Kohlensäure und Pyrogallol: $C_6H_2(OH)_3 . COOH = C_6H_3(OH)_3 + CO_2$. Sie reduziert ganz wie die Galläpfelgerbsäure Eisen-, Kupfer- und Silbersalze zu Oxydul oder Metall. (Hierauf beruht ihre Verwendung in der Photographie.) Freies Chlor zerstört die Gallussäure; freies Brom, vorsichtig angewandt, gibt Substitutionsprodukte. Salpetersäure oxydiert sie zu Oxalsäure. Beim Erhitzen mit Schwefelsäure geht sie in Rufigallussäure $C_{14}H_8O_8$ über, bei Gegenwart von Benzoësäure entsteht Anthragallol. Bei Einwirkung von schwefligsaurem Ammoniak bildet sich Gallaminsäure, das Amid der Galläpfelgerbsäure.

Die Salze der Gallussäure haben keine konstante Zusammensetzung; die der Alkalien sind löslich, alle übrigen unlöslich. — Trennung der Gallussäure von der Galläpfelgerbsäure: Gallussäure ist in wasserfreiem Äther leicht und vollkommen löslich; Gerbsäure bleibt ungelöst zurück. 2. Aus der gemeinsamen Lösung beider Säuren fällt Leimlösung die Gerbsäure vollständig aus; Gallussäure verbindet sich mit Leim nicht. 3. Die Verbindungen der Gallussäure mit Eisenoxydul und -oxyd sind in H_2O unlöslich, die der Gerbsäure sind leicht löslich. Ganswindt.

Pharmazeutisch. Acidum gallicum. (Ph. Gall., Brit., U. S. u. a.) Molekül-Gewicht 188. Farblose oder etwas gelbliche, feine Kristallnadeln ohne Geruch, von adstringierendem und schwach säuerlichem Geschmack und saurer Reaktion. Sie lösen sich in 130 T. kaltem, in 3 T. siedendem Wasser, in 4·5 T. Weingeist, leicht in Äther. Bei 120° verlieren sie ihr Kristallwasser (9·5—10%), bei höherer Temperatur schmelzen sie; auf Platinblech erhitzt, verbrennen sie ohne Rückstand. — Identitätsreaktionen: Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid blauschwarz gefällt. Bringt man 2 Tropfen Kalilauge zu 5 *ccm* der kaltgesättigten Lösung, so nimmt allmählich die Probe eine tiefgrüne Färbung an; dieselbe ändert sich auf Säurezusatz in Purpurrot um, entsteht jedoch nicht bei Überschuß an Alkali. Lösungen von Eiweiß, Leim, Alkaloiden werden durch die Gallussäure nicht verändert. — Darstellung: Durch Erhitzen von Tannin mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure, worauf die Gallussäure auskristallisirt. — Prüfung: Die wässerige Lösung der Säure darf Leimlösung nicht fällen (ein gallertiger Niederschlag verrät Gerbsäure). Auf Platinblech geglüht, darf die Säure keinen Rückstand hinterlassen. — Gebrauch: Als Adstringens bei inneren Blutungen zu 0·5—1·5 *g*, selten äußerlich zu Mundwässern (1 : 25—50) und Collyrien (1 : 250 bis 500). Als Antidot gegen Alkaloidvergiftungen ist die Gallussäure nicht zu gebrauchen.

E. Holdermann.

Acidum glycerino-boricum, Glycerinborsäure, $C_3H_5BO_3$, bildet kleine, farblose, in Wasser und Alkohol lösliche, schuppige Kristalle. Gebraucht als Antiseptikum in 5%iger wässeriger Lösung. BECKSTROEM.

Acidum glycerino-phosphoricum s. Glycerinphosphorsäure. TH.

Acidum guajacolocarbonicum, Guajakolkarbonsäure, Methoxysalicylsäure,

$$C_6H_3\begin{cases}OH & 1.\\ OCH_3 & 2.\\ COOH & 6.\end{cases} + 2\ H_2O.$$

Darstellung durch Leiten von Kohlensäure über erhitztes Guajakolnatrium, Zerlegen des gebildeten guajakolkarbonsauren Natrium durch verdünnte Mineralsäuren und Umkristallisieren der freien Säure aus heißem Wasser. Weißes, kristallinisches Pulver von bitterem Geschmack, welches in kaltem Wasser schwer löslich, in heißem Wasser leichter, in Alkohol und Äther leicht löslich ist. Die wasserfreie Säure schmilzt bei 148—150°. Durch Eisenchlorid wird die wässerige Lösung rein blau gefärbt. Antiseptikum. BECKSTROEM.

Acidum guajacolosulfuricum, o-Guajakolsulfosäure, $C_6H_3\begin{cases}OH & 1.\\ OCH_3 & 2.\\ SO_3H & 6.\end{cases}$

wird dargestellt durch Mischen von Guajakol mit konzentrierter Schwefelsäure, Erwärmen auf 70—80°, Neutralisieren des in Wasser gelösten Reaktionsproduktes mit Baryumkarbonat, Zerlegen des Baryumsalzes mit verdünnter Schwefelsäure, Eindampfen der wässerigen Lösung und Umkristallisieren aus verdünntem Alkohol. Weiße, glänzende, bei 270° noch nicht schmelzende Blättchen, die in 3 T. Wasser von 15°, in 1 T. siedendem Wasser löslich sind. In starkem Alkohol sind sie kaum löslich, in Äther, Benzol, Chloroform, Aceton unlöslich. Die Säure reduziert Silbernitratlösung schon in der Kälte, rascher beim Erwärmen. BECKSTROEM.

Acidum gynocardicum, Gynokardiasäure, Chaulmugrasäure, $C_{14}H_{24}O_2$, ist in dem fetten Öle der Samen von Gynocardia odorata zu 18% enthalten. Fettige, leicht in Alkohol, Äther und fetten Ölen lösliche Masse vom Schmelzpunkt 29°. Anwendung: innerlich bei Lepra, Tuberkulosis, Syphilis und Rheumatismus in der Dosis von 0·03—0·02 *g* (Maximaldosis 1·0 *g*), äußerlich als 5—10%iges Öllinimeut. (MERCKS Index.) BECKSTROEM.

Acidum Halleri = Liquor acidus Halleri Ph. Austr. und Mixtura sulfurica acida Ph. Germ. TH.

Acidum hydrobromicum, Bromwasserstoffsäure, Hydrobromsäure, Acide bromhydrique, Bromhydric acid, Bromwasserstoff, HBr. Der Bromwasserstoff läßt sich nicht analog dem Chlorwasserstoff durch direkte Vereinigung seiner Komponenten im direkten Sonnenlichte erzeugen; wohl aber vereinigen sich gleiche Volumina derselben in höherer Temperatur und zwar vorzugsweise unter vermittelnder Wirkung von Platinmohr. Praktisch wird der Bromwasserstoff durch Zersetzung des Phosphorbromürs mittels Wasser unter Bildung von phosphoriger Säure dargestellt. Man verwendet hierzu ein Entwicklungsgefäß, durch dessen Kork außer dem Gasleitungsrohr ein mittels Hahn und Glasstöpsel verschließbares Kugelrohr, welches zur Aufnahme von Brom dient, geführt ist. Das Gefäß selbst, welches nur etwa zum sechsten bis zehnten Teil gefüllt sein darf, enthält auf 1 T. Phosphor 2 T. Wasser. Langsam und tropfenweise wird das Brom zum Inhalte des Entwicklungsgefäßes gelassen, die anfangs heftige Reaktion abgewartet, und nachdem die Gasentwicklung gleichmäßig geworden und die ganze Menge des Broms dem Inhalte

zugefügt worden ist, im Wasserbade schwach erwärmt. Das entwickelte Gas wird entweder direkt über Quecksilber aufgefangen oder erst noch durch eine Röhre geleitet, welche Perlen und granulierten Phosphor im feuchten Zustande enthält. Die Zersetzung geschieht nach folgender Gleichung: $PBr_3 + 3(H_2O) = PO_3H_3 + 3(HBr)$. Das Gas kann auch in Wasser geleitet werden, welches große Mengen davon löst. — Auch durch Destillation von zerriebenem Natriumbromid mit konzentrierter Phosphorsäure ist reiner Bromwasserstoff zu erhalten. — Eine wässerige, wenn auch meist durch Nebenprodukte verunreinigte Lösung ist auch zu erhalten durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in Bromwasser bis zur Entfärbung und abwechselndes Sättigen mit Brom und Schwefelwasserstoff bis zur genügenden Konzentration; der ausgeschiedene Schwefel ist abzufiltrieren: $H_2S + 2Br = S + 2(HBr)$.

Eigenschaften: Der Bromwasserstoff ist ein farbloses, höchst sauer schmeckendes und reagierendes, die Respirationsorgane heftig angreifendes, in Wasser lösliches, an feuchter Luft nebelbildendes, durch Druck und Kälte (—73°) coërcibles Gas. Spezifisches Gewicht 2·799 (Luft = 1), resp. 40·5 (H = 1). Die wässerige Lösung, Bromwasserstoffsäure, ist farblos und durch kontinuierliches Einleiten des Gases bis auf 82% zu bringen. Eine so starke Säure verliert beim Erwärmen Bromwasserstoff, während eine schwache Säure beim Eindampfen Wasser verliert, bis in beiden Fällen eine Säure zurückbleibt, welche bei einem Gehalt von 48% ein spezifisches Gewicht von 1·49 bei 14° besitzt und bei 125° konstant siedet. An der Luft wird die Bromwasserstoffsäure durch Sauerstoffaufnahme und Abscheidung von Brom zersetzt. Man erkennt die Bromwasserstoffsäure an ihrem Verhalten zu Silbernitratlösung: dieselbe ruft in ihren Lösungen einen gelblichweißen Niederschlag von Silberbromid hervor, welcher unlöslich in Salpetersäure, löslich in Ammoniak ist. In einer Lösung von Bromwasserstoffsäure oder deren Salze macht Chlorwasser Brom frei, welches von Schwefelkohlenstoff mit braunroter Farbe gelöst wird.

Volumengewichts- und Gehaltstabelle der wässerigen Bromwasserstoffsäure, nach H. Topsoe.

Spez. Gewicht	Gehalt an HBr	Spez. Gewicht	Gehalt an HBr	Spez. Gewicht	Gehalt an HBr
1·055	7·67	1·200	24·35	1·419	43·12
1·075	10·19	1·232	27·62	1·431	43·99
1·089	11·94	1·253	29·68	1·438	44·62
1·097	12·96	1·302	33·84	1·451	45·45
1·118	15·37	1·335	36·67	1·460	46·09
1·131	16·92	1·349	37·86	1·485	47·87
1·164	20·65	1·368	39·13	1·490	48·17

Elsner.

Pharmazeutisch. Acidum hydrobromicum (D. A. B. IV) besitzt bei einem spezifischen Gewichte von 1·208 einen Gehalt von 25% HBr, Acidum hydrobromicum dilutum (Pb. Brit., Helv., U. St.) und Acide hydrobromique dissous (Ph. Gall.) bei einem spezifischen Gewichte von 1·077 einen Gehalt von 10% HBr..

Eine klare, farblose Flüssigkeit ohne Geruch, von stark saurem Geschmack und saurer Reaktion, in der Hitze völlig flüchtig. — Identitätsreaktionen vergl. chemischen Teil. — Darstellung nach Ph. Gall.: 50 T. kristallisiertes Brombaryum werden in 100 T. Wasser gelöst und mit einer Mischung aus 15 T. Schwefelsäure mit 30 T. Wasser versetzt; der entstehende Niederschlag wird nach 6 Stunden abfiltriert, mit 30 T. Wasser ausgewaschen, das gesamte Filtrat aus einer Retorte destilliert und das Destillat zum spez. Gew. 1·077 verdünnt. Die üblichen Methoden der Darstellung vergl. im chemischen Teil. — Bereitung ex tempore: 12 T. Bromkalium werden in 90 T. Wasser gelöst und mit 15 T. gepulverter Weinsäure versetzt. Nach mehrstündigem kalten Stehen und öfterem kräftigen Umschütteln wird die Flüssigkeit von dem ausgeschiedenen Weinstein ab-

filtriert. Die dadurch erhaltene 8%ige Säure ist stark mit Weinstein beladen. — Gehaltsprüfung: Nach dem D. A. B. IV sollen 5 *ccm* der Säure 18·7 *ccm* Normalkalilauge zur Sättigung erforderu, was einem Gehalt von 25% HBr entspricht. Von der 10%igen Säure (Brit., Gall., Helv., U. St.) erfordern 16·2 *ccm* dagegeu 20 *ccm* Normalkalilösung zur Sättigung. — Prüfnug auf Reinheit: Die mit 5 Vol. Wasser verdünnte und mit Ammoniak nahezu neutralisierte Säure darf weder durch Schwefelwasserstoff (Schwermetalle) noch durch Barynmnitrat (Sulfat) verändert werden. Damit durchgeschütteltes Chloroform darf sich nicht gelb (freies Brom) noch nach Zusatz eines Tropfens Ferrichloridlösung violett (Jod) färben. Auf einen ebenfalls von der Darstellung aus Phosphorbromür bedingten Gehalt an Phosphorverbiudnngen prüft man, indem man gleiche Volumen der Säure und Salpetersäure erhitzt, nach dem Erkalten überschüssiges Ammoniak nnd ein Magnesiumsalz zufügt (Niederschlag von Ammoniummagnesiumphosphat). Kaliumferrocyanid würde durch eine Blaufärbuug in der auf das Zehnfache mit Wasser verdünnten Säure Eisen anzeigen. — Gebrauch: Als nervenberuhigendes Mittel wie Bromkalium, zu 10 Tropfen in starker Verdünnung, am besten eine Viertelstnnde nach der Mahlzeit. E. Holdermann.

Acidum hydrobromicum Fothergill ist eine aus Kaliumbromid und Weinsäure „ex tempore" herzustellende Bromwasserstoffsäure, welche noch Kaliumhitartrat gelöst enthält. Man vermischt eine Lösung von 10 T. Kaliumbromid in 30 T. Wasser mit einer Lösung von 12 T. Weinsäure in 30 T. Wasser, läßt das Gemisch mindestens 24 Stunden an einem kühlen Orte stehen und filtriert vom ausgeschiedenen Weinstein ab. Das Präparat enthält annähernd 10% Bromwasserstoff, außerdem noch Kalinmhitartrat. (Hagers Handbuch.) Fendler.

Acidum hydrochloricum, Acidum muriaticum, Chlorwasserstoffsäure, Salzsäure, Hydrochlorsäure, Acide hydrochlorique, Hydrochlorie acid, HCl, ist eine wässerige Lösung von Chlorwasserstoff.

Vorkommen und Bildnng. Chlorwasserstoffgas wird mit den Dämpfen vieler tätiger Vulkane ausgestoßen, ebenso enthalten Quellen, welche vulkanischem Boden entspringen, häufig das Gas gelöst, so enthält z. B. das Wasser des Rio vinagre, eines südamerikanischen Flusses, etwa 0·12% freie Salzsäure. Die Labdrüsen des Magens von Säugetieren sondern Salzsäure ab; z. B. enthält der Magensaft des Hundes bis zu 3% dieser Säure, der des Menschen 0·05—0·3%.

Die Bildung von Chlorwasserstoff kommt auf verschiedene Weise zustande, entweder geschieht dies direkt oder indirekt. Direkt aus Chlor nnd Wasserstoffgas (Chlorknallgas), die sich beide langsam im zerstreuten Tageslicht, bei Magnesiumlicht oder im Sonnenlicht unter heftiger Explosion zu Chlorwasserstoff vereinigen. Ferner bildet sich Chlorwasserstoff beim Zusammentreffen von Chlor mit Verbindungen, die Wasserstoff enthalten, so z. B. werden Jod- und Brom-, Schwefel-, Phosphor- nnd Arsenwasserstoff und Ammoniak schon bei gewöhnlicher Temperatur leicht zersetzt, Wasser durch Einwirkuug des Lichtes oder bei hoher Temperatur; organische Verbindungen vertauschen durch Einwirkung von Chlor Wasserstoff gegen letzteres unter Bildung von Salzsäure. Manche Chlorverbindungen, z. B. die Chloride vieler Nichtmetalle, anorganische und organische Säurechloride u. s. w., gehen mit Wasser oder Ammoniak zusammengebracht Chlorwasserstoff. Eine wichtige Bildungsweise desselben beruht auf der Einwirkung von starken und feuerbeständigen Mineralsäuren, z. B. Schwefelsäure, Borsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure u. s. w., auf Chlormetalle, besonders auf Alkalichloride.

Darstellung. Die bequemste Art der Darstellung geschieht durch Zersetzung von Chlornatrium mittels Schwefelsäure. Im kleinen nimmt man zur Bereitung von offizineller Salzsäure, um das Chlorwasserstoffgas bei möglichst niederer Temperatur

auszutreiben, gleiche Moleküle grob kristallisiertes Chlornatrium und Schwefelsäure, $NaCl + SO_4H_2 = HCl + SO_4HNa$.

Der zurückbleibende Salzkuchen läßt sich vermöge der leichteren Löslichkeit des sauren Natriumsulfats gegenüber dem neutralen Salz gut aus dem Glaskolben entfernen. Auf 100 T. Chlornatrium werden 170 T. mit $^1/_3$—$^1/_4$ Wasser verdünnte Schwefelsäure genommen und 200—240 T. Wasser vorgelegt. Nachdem man das Chlornatrium in einen geräumigen Glaskolben gebracht und die Öffnung desselben mit einem doppelt durchbohrten Kork verschlossen hat, durch den ein Gasleitungsrohr und eine sogenannte WELTERsche Sicherheitsröhre gesteckt sind, gießt man durch den Trichter der letzteren das erkaltete Säuregemisch. Das Leitungsrohr wird mit einer Waschflasche verbunden, welche etwas reine Salzsäure oder Wasser enthält, während das Fortleitungsrohr der Waschflasche in eine Vorlage taucht. Da das Gas begierig von Wasser aufgenommen wird, so darf die Leitungsröhre nur $^1/_4$—$^1/_2$ *cm* unter die Oberfläche des vorgelegten, gut gekühlten Wassers eintauchen. Man erwärmt den Kolben im Sandbade so lange, bis die Absorption des Gases aufhört. Nach dem Erkalten wird die Säure auf das spez. Gew. gestellt.

Im großen gewinnt man Salzsäure als Nebenprodukt bei der Sodafabrikation nach LEBLANC. Hier wird das Verhältnis von Chlornatrium zu Schwefelsäure jedoch so genommen, daß durch Erwärmen auf etwa 300° neutrales Natriumsulfat zurückbleibt, $2NaCl + SO_4H_2 = 2HCl + SO_4Na_2$, um letzteres dann weiter als solches, hauptsächlich aber zur Sodafabrikation zu verwenden. Man leitet das aus dem Gemisch von Kochsalz und Kammersäure (= 50—60° B. = 1·52—1·7 spez. Gew.) sich entwickelnde Chlorwasserstoffgas aus den Sulfatöfen, in denen die Salzmasse, anfänglich unter Durchkrücken, bis zur Rotglut erhitzt wird, durch Tonröhren oder gemauerte Kanäle zunächst in einen aus Stein gefertigten Turm. Letzterer ist derartig konstruiert, daß das Gas von unten eintritt und oben durch Tonröhren in die Absorptionsgefäße, Bombonnes genannt, weiter geführt wird. In diesem Turm befinden sich durchbrochene Tonscheiben, welche mit Wasser befeuchtet werden, um nicht nur das durchströmende heiße Gas zu kühlen, sondern auch die leichter kondensierbaren Schwefelsäuredämpfe zu verdichten und hier zurückzuhalten. Weiter durchstreicht das salzsaure Gas eine ganze Reihe zur Hälfte mit Wasser oder schwacher Säure gefüllter Bombonnes, tönerne Ballons von 180—200 *l* Inhalt, die nach Art der WULFFschen Flaschen oben mit 2—3 Öffnungen versehen, an den Seiten ebenfalls zweimal tubuliert sind, um aus diesen Seitentuben mittels eines bis auf den Boden reichenden Rohres die fertige Säure entleeren und die Bombonne wieder mit Wasser oder verdünnter Säure beschicken zu können. Unter sich sind diese Absorptionsgefäße zur besseren Kühlung des durchströmenden Gases mit etwa 1 *m* hohen Tonröhren verbunden, welche mittels Lehm in die Tuben lutiert werden. Aus der letzten Vorlage gelangen die nicht absorbierten salzsauren Dämpfe in den unteren Teil eines Turmes, welcher innen mit Rosten versehen ist, auf denen durchlöcherte Steinplatten und weiter nach oben Koksstücke liegen, welche dauernd mit Wasser berieselt werden.

Die so gewonnene Säure des Handels, Acidum hydrochloricum crudum, enthält verschiedene Verunreinigungen. Um sie von denselben zu befreien, verdünnt man die Säure auf das spez. Gew. von 1·12, setzt, falls sie schweflige Säure enthält, etwas Chlorwasser, oder sobald sie chlorhaltig sein sollte, etwas schweflige Säure zu und destilliert. Arsen läßt sich durch Erwärmen mit Zinnchlorür oder Einleiten von Schwefelwasserstoff im Überschuß und mehrtägige Maceration entfernen (ausgeschiedenes metallisches Arsen oder Arsentrisulfid müssen vor der Destillation abfiltriert werden). Auch gibt Zusatz von Eisenchlorür, $FeCl_2$, eine arsenfreie Salzsäure, nachdem das zuerst übergegangene Drittel abgenommen wurde; die Destillation darf nicht bis zur Trockne fortgesetzt werden, um vor einer Verflüchtigung von Eisenchlorid sicher zu sein.

Nach patentiertem Verfahren wird die Destillation der rohen Salzsäure auch in der Weise vorgenommen, daß man die rohe Säure kontinuierlich in erhitzte, konzen-

trierte Schwefelsäure oder Chlormaguesinmlange einfließen läßt. In demselben Maße, wie die rohe Säure zufließt, destilliert dann reine Sänre von derselben Konzentration über. Die Befreiung der Salzsäure vou Arseu geschieht nach einem ebenfalls patentierten Verfahren im großen in der Weise, daß mau das Salzsäuregas durch Zinnchlorürlösung leitet und dann in Wasser auffängt.

Eigenschaften. Chlorwasserstoffsäure stellt im reineu Zustande eine farblose, flüchtige Flüssigkeit dar, rohe Säure ist teils durch organische Substanzen, teils durch Eisenchlorid gelb gefärbt und hinterläßt beim Verdampfen kleine Mengeu fester Suhstanzen. Eine Säure, die über 25% Chlorwasserstoff enthält, raucht an der Luft, besonders stark in einer Atmosphäre vou Ammoniak unter Bildnng von Salmiak. Chlorwasserstoff wird vou Wasser bei 0° und 0·76 *mm* Barometerstand = 525 : 1 Volnm absorbiert. Eine solche Lösung besitzt eiu spez. Gew. von 1·2257 und enthält 45% HCl, während Wasser bei 14° uur 462 Volumeu HCl aufzunehmen imstande ist, die Lösung wiegt danu 1·2074 und euthält 42% HCl (über Löslichkeit des Chlorwasserstoffes s. Deicke, Poggend. Ann. 119, pag. 156 nnd Roscoe und Dittmar, Ann. d. Ch. 112, pag. 527). Reine konzentrierte Salzsänre gesteht unter — 40° zu einer butterartigen Masse. Bei 110° zeigt die Säure konstanten Siedepunkt, wohei das Destillat die Zusammensetzung $HCl . 8 H_2O$ bei einem Gehalt von 20·24% HCl hat, mit Erhöhung des Druckes sinkt, mit der Verminderung desselben steigt die Konzentration der überdestillierenden Säure. Beim Stehen an der Luft verdunstet Wasser und es bleibt eine Säure vou $HCl . 6 H_2O$ zurück (Bineau). Naeh Pierre nnd Puchot hildet sieh beim Einleiten vou Chlorwasserstoff in eine auf — 22° abgekühlte Salzsäure ein kristallisiertes Hydrat, $HCl . 2 H_2O$, welches bei — 18° schmilzt. Da Chlorwasserstoff in Wasser äußerst leicht löslich ist, so wird es auch von letzterem heftig absorbiert — beim Öffnen eines mit dem Gase gefüllten Gefäßes unter Wasser stürzt dasselbe fast wie in eineu lnftleeren Raum in das Gefäß hinein.

Gehalt der wässerigen Salzsänre an HCl bei 15° C. nach Lunge und Marchlewski.

Spezifisches Gewicht bei 15° C.	Grade Baumé	Prozent HCl	Spezifisches Gewicht bei 15° C.	Grade Baumé	Prozent HCl
1·005	0·7	1·15	1·115	14·9	22·86
1·010	1·4	2·14	1·120	15·4	23·82
1·015	2·1	3·12	1·125	16·0	24·78
1·020	2·7	4·13	1·130	16·5	25·75
1·025	3·4	5·15	1·135	17·1	26·70
1·030	4·1	6·15	1·140	17·7	27·66
1·035	4·7	7·15	1·1425	18·0	28·14
1·040	5·4	8·16	1·145	18·3	28·61
1·045	6·0	9·16	1·150	18·8	29·57
1·050	6·7	10·17	1·152	19·0	29·95
1·055	7·4	11·18	1·155	19·3	30·55
1·060	8·0	12·19	1·160	19·8	31·52
1·065	8·7	13·19	1·163	20·0	32·10
1·070	9·4	14·17	1·165	20·3	32·49
1·075	10·0	15·16	1·170	20·9	33·46
1·080	10·6	16·15	1·171	21·0	33·65
1·085	11·2	17·13	1·175	21·4	34·42
1·090	11·9	18·11	1·180	22·0	35·39
1·095	12·4	19·06	1·185	22·5	36·31
1·100	13·0	20·01	1·190	23·0	37·23
1·105	13·6	20·97	1·195	23·5	38·16
1·110	14·2	21·92	1·200	24·0	39·11

Annähernd findet man den Prozentgehalt einer Salzsänre, wenu man die Hundertstel des spezifischen Gewichtes mit zwei multipliziert, eine Säure vom spezifi-

Digitized by Google

schen Gewicht 1·125 würde also hiernach 25% HCl enthalten (nach der Tabelle 24·78%).

Die Dämpfe der konzentrierten Chlorwasserstoffsäure besitzen wie das Chlorwasserstoffgas selbst einen stechenden, zum Husten reizenden Geruch und stark sauren Geschmack. Letzteren behält die Säure auch bei starker Verdünnung. Salzsäure wird durch eine Anzahl Metalle unter Wasserstoffentwicklung zerlegt, besonders lebhaft durch Zink und Eisen, unter Bildung von Chloriden, ebenso von Metalloxyden unter Wasserbildung. Superoxyde entwickeln Chlor.

Zum Nachweis freier Salzsäure benutzt man die Eigenschaft derselben, mit Mangansuperoxyd oder Mennige Chlor zu entwickeln, welches leicht an seinem Geruch, sowie an der Bläuung von Jodkaliumstärkepapier erkannt wird. Mit Silbernitrat gibt freie Salzsäure sowohl wie lösliche Salze derselben einen weißen käsigen Niederschlag von Chlorsilber, welcher am Lichte sich rasch violettgrau färbt. Der Niederschlag ist leicht löslich in Ammoniak, Cyankalium und Natriumthiosulfat, unlöslich in Salpetersäure. Zum Nachweis von Chlorwasserstoff neben Brom- und Jodwasserstoff erhitzt man die trockenen Salze (freie Salzsäure wird eventuell mit Alkalien neutralisiert und eingedampft) mit trockenem Kaliumdichromat und konzentrierter Schwefelsäure. Entwickeln sich dabei gelbrote Dämpfe, welche in verdünnte Natronlauge geleitet diese gelb färben, so liegen Chloride vor, da nur Chlor, nicht aber Brom und Jod eine flüchtige Chromverbindung, Chromylchlorid, CrO_2Cl_2, bildet. Übersättigt man die gelb gefärbte Natronlauge mit Essigsäure und fügt Bleiacetat hinzu, so entsteht ein gelber Niederschlag von chromsaurem Blei, CrO_4Pb.

Bestimmung. Freie Salzsäure bestimmt man durch Titration mit Normallauge. Jedes Kubikzentimeter derselben entspricht 0·03646 *g* HCl. Lösliche Chloride werden in warmer, mit Salpetersäure angesäuerter Lösung durch Silbernitrat gefällt, der Niederschlag von Chlorsilber wird ausgewaschen, getrocknet und bis zum Schmelzen geglüht. Neutrale Lösungen von Chloriden lassen sich mit $\frac{n}{10}$ Silbernitrat unter Anwendung von Kaliumchromat als Indikator titrieren. Saure Lösungen sind erst durch Erwärmen mit Calciumkarbonat zu neutralisieren oder man versetzt die mit Salpetersäure angesäuerte Lösung mit Silbernitratlösung im Überschuß und titriert das überschüssige Silber mit $\frac{n}{10}$ Rhodanlösung unter Anwendung von Eisenammonalaun als Indikator zurück.

Verwendung. Die wässerige Lösung des Chlorwasserstoffs findet nicht nur in der Pharmazie und Medizin, sondern auch in der analytischen, synthetischen und technischen Chemie die ausgedehnteste Anwendung. Vielfach dient sie hier als Lösungsmittel für unlösliche oder schwerlösliche Verbindungen, zum Lösen von Metallen, außer Silber, Arsen und Antimon; diese beiden, ebenso Gold und Platin, auch Schwefelquecksilber lösen sich nur in Königswasser, einer Mischung von 3 T. Salzsäure und 1 T. Salpetersäure. In der Technik werden große Mengen Salzsäure zur Chlorkalkfabrikation, überhaupt zur Entwicklung von Chlor gebraucht. 2 T. Schnee und 1 T. konzentrierte Salzsäure liefern eine Kältemischung, deren Temperatur bis — 32° beträgt. G. Fehrichs.

Pharmazeutisch. Acidum hydrochlorieum, Acidum chlorhydrieum, Acid. hydroehloratum purum, Acidum hydroehlorieum eoneentratum purum, Acid. muriaticum eoneentratum, Chlorwasserstoffsäure, Salzsäure, eine Lösung von Chlorwasserstoff in Wasser. Die reine Salzsäure ist eine farblose, wasserhelle Flüssigkeit von stechend saurem Geruch, welche an der Luft gar nicht oder nur wenig raucht und in der Wärme sich vollkommen verflüchtigt. Sie gibt mit Silbernitrat einen weißen käsigen, in verdünnten Säuren unlöslichen, in Ammoniak und Ammoniumkarbonat löslichen Niederschlag und entwickelt beim gelinden Erwärmen mit Mangansuperoxyd oder Mennige Chlor. Sie zeigt nach Vorschrift der einzelnen Pharmakopöen verschiedenes spezifisches Gewicht und ungleichen Gehalt an wasserfreier Säure.

Digitized by Google

Es verlangt die Pharmacopoea	Spezifisches Gewicht	Gehalt an wasserfreier Säure in Prozenten
Austr., Rom.	1·120	23·86
Fenn., Germ., Helv., Hung., Russ., Suec.	1·124	25·00
Neerl.	1·126	25·00
Dan., Norv.	1·127	25·00
Graec.	1·135	ca. 26·50
Japon.	1·150	30·00
Brit.	1·160	31·79
U. S.	1·163	31·90
Gall.	1·171	34·40
Belg., Hisp., Ital., Port.	1·180	35·2—36·5

Die Prüfung der Salzsäure erstreckt sich auf die Bestimmung des spezifischen Gewichtes und des Gehaltes an wasserfreier Säure. Der letztere wird auf volumetrischem Wege ermittelt. Je 1 *ccm* der zur Neutralisation erforderlichen Normal-Alkalilösung zeigt 0·03646 *g* Chlorwasserstoff an.

Die Prüfung auf Reinheit erstreckt sich auf die folgenden Punkte: 1. Auf Farblosigkeit. Eine Gelbfärbung würde auf einen Gehalt an Eisen deuten. Es kann vorkommen, daß eine ursprünglich farblose Säure bei der Aufbewahrung gelb wird, was möglicherweise auf eine Aufnahme von Eisen aus dem Glase zurückzuführen ist. 2. Auf fixe Stoffe. Die Abwesenheit derselben ergibt sich aus der vollkommenen Flüchtigkeit einiger Tropfen Säure, welche auf einem Objektglase vorsichtig erwärmt werden. 3. Freies Chlor erkennt man an der blauen Färbung, welche eintritt, wenn man die mit 5 T. Wasser verdünnte Säure mit Jodzinkstärkelösung versetzt. Chlor eliminiert aus dem Jodzink Jod, welches sich mit der Stärke zu blauer Jodstärke verbindet. Freies Chlor wird auch auf Zusatz einiger Körnchen Diphenylamin durch die eintretende Blaufärbung erkannt. 4. Schwefelsäure wird in der mit 5 T. Wasser verdünnten Säure an der auf Zusatz von Baryumnitrat eintretenden Trübung erkannt. 5. Zum Nachweis der schwefligen Säure bei Abwesenheit von Schwefelsäure versetzt man die verdünnte Salzsäure mit Jodlösung bis zur gelben Färbung und darauf mit Baryumnitratlösung; Trübung zeigt schweflige Säure an, welche durch Jod zu Schwefelsäure oxydiert wurde. Einfacher läßt sich schweflige Säure in der mit 10 T. Wasser verdünnten Säure durch einige Tropfen einer Lösung von Kaliumpermanganat erkennen, welche durch reine Salzsäure bei dieser Verdünnung nicht entfärbt werden. 6. Kupfer, Blei, Quecksilber, Zinn erkennt man beim Vermischen der Säure mit dem gleichen Volumen Schwefelwasserstoffwasser an eintretender Färbung oder Trübung. Abscheidung von Schwefel findet auch bei Gegenwart von Chlor, schwefliger Säure und Eisenchlorid statt. Da in der stark sauren Flüssigkeit Spuren der anfangs erwähnten Metalle nicht niedergeschlagen werden, so vermischt man zweckmäßiger die mit Ammoniak bis zur schwach sauren Reaktion versetzte Säure mit Schwefelwasserstoffwasser. 7. Auf Eisen speziell prüft man durch Zusatz von Schwefelammonium zu der nach Zugabe von etwas Weinsäure (um die Ausscheidung des Eisenoxyds zu verhindern) mit Ammoniak übersättigten Säure oder durch Zusatz von Ferrocyankalium zu der mit Wasser (1 = 10) verdünnten Säure. 8. Auf Arsen prüft man mit Zinnchlorürlösung, indem man 1 *ccm* der Säure mit 3 *ccm* Reagens mischt. Nach Ablauf einer Stunde darf keine Färbung (von abgeschiedenem Arsen) eingetreten sein.

Die reine Salzsäure ist vorsichtig und möglichst vor direktem Sonnenlicht geschützt aufzubewahren, da das Sonnenlicht eine Zersetzung und die Bildung von freiem Chlor veranlassen kann. Im zerstreuten Tageslicht ist eine solche Zersetzung nicht zu befürchten. G. Frerichs.

Acidum hydrochloricum crudum, Acidum chlorhydricum venale, Acid. hydrochloratum crudum, Acid. hydrochloricum venale, Acid. muriaticum crudum, Spiritus Salis, rohe Salzsäure, Salzgeist. Eine

klare, meist infolge eines Gehaltes an Eisen oder organischen Substanzen gelbliche bis gelb gefärbte Flüssigkeit, welche dasselbe chemische Verhalten zeigt, wie die reine Salzsäure, jedoch mit mehr oder weniger großen Mengen von Chlor, schwefliger Säure, Schwefelsäure, Tonerde, Eisen und Arsen verunreinigt ist. Im Handel kommen verschiedene Sorten roher Salzsäure vor, welche sich durch die Größe ihres Gehaltes an Chlorwasserstoff und die Menge der vorhandenen Verunreinigungen unterscheiden. Der Gehalt an wasserfreier Säure soll nach den verschiedenen Arzneibüchern zwischen 25 und 39%, in den meisten Fällen rund 30% betragen. Das spezifische Gewicht beträgt dementsprechend im Mittel 1·15. Die Gehaltsbestimmung geschieht auf volumetrischem Wege wie bei der reinen Säure. Die Verunreinigungen der rohen Säure sind im allgemeinen nebensächlich, bedenklich aber ist ein größerer Gehalt an Arsen, welcher namentlich dann gefährlich wirkt, wenn die Säure mit Metallen zusammengebracht wird, so daß eine Entwicklung von Wasserstoff stattfindet. Der Wasserstoff ist bei Gegenwart von Arsen vielfach so stark mit Arsenwasserstoff verunreinigt, daß durch Einatmen desselben tödlich verlaufende Vergiftungen eintreten können. Derartige Vergiftungen sind in den letzten Jahren wiederholt vorgekommen und es empfiehlt sich, als rohe Salzsäure nur die im Handel als „sine arseno" bezeichnete Säure zu verwenden, welche nur sehr geringe Mengen Arsen enthält. Man prüft die Säure auf einen Gehalt an Arsen, indem man 1 *ccm* derselben mit 3 *ccm* Zinnchlorürlösung vermischt. Eine nach kurzer Zeit eintretende rotbraune Färbung zeigt größere Mengen von Arsen an. Tritt eine geringe Färbung erst nach Verlauf einer Viertelstunde ein, so ist der Gehalt an Arsen nur gering und unbedenklich. Zweckmäßig ist auch eine Prüfung der Säure auf Schwefelsäure und nicht flüchtige Substanzen. G. Frerichs.

Acidum hydrochloricum dilutum, Acidum chlorhydricum dilutum, Acid. hyrochloratum dilutum, Acid. muriaticum dilutum, verdünnte Salzsäure. Eine klare, farblose Flüssigkeit, welche durch Verdünnen der reinen Säure mit Wasser dargestellt wird. Der Gehalt an wasserfreier Säure und das spezifische Gewicht sind nach Vorschrift der Pharmakopöen verschieden.

Es verlangt die Pharmakopoe	Spezifisches Gewicht	Säuregehalt in Prozenten
Graec., Ital.	1·036	7·3, bezw. 8·83
Belg., Russ.	1·040	9·125, bezw. 8·2
Helv., Suec.	1·049	10·00
Hung., Japon., U. S.	1·050	10·00
Dan., Norv.	1·050—1·052	10·00
Brit.	1·052	10·58
Fenn., Germ., Rom.	1·061	12·5
Austr., Neerl.	1·062	12·5

Die Prüfung auf Reinheit geschieht in derselben Weise wie bei Acidum hydrochloricum mit entsprechenden Mengen der verdünnten Säure. G. Frerichs.

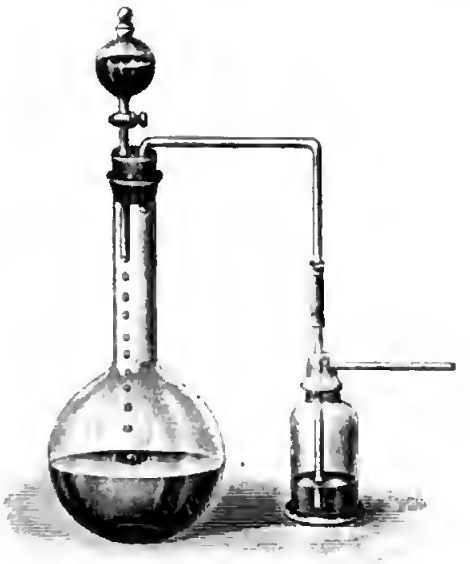
Acidum hydrochloricum fumans, rauchende Salzsäure, ist eine 38·2% Chlorwasserstoff enthaltende Säure vom spezifischen Gewicht 1·195. Farblose, an der Luft stark raucheude Flüssigkeit, die zur Darstellung gasförmiger Salzsäure, sowie in der analytischen und synthetischen Chemie Verwendung findet. Beckstroem.

Acidum hydrochloricum gasiforme, gasförmige Salzsäure, wird gewöhnlich durch Einwirkung mäßig verdünnter Schwefelsäure auf Natriumchlorid gewonnen (siehe unter Acidum hydrochloricum), wobei man das mit wenig Wasser gewaschene Gas durch konzentrierte Schwefelsäure leitet und so trocknet. Hat man nur geringere Mengen Salzsäuregas im Laboratorium nötig, so bedient man sich zweck-

mäßig des nebenstehenden Apparates (Fig. 29). In einen Kolben, der etwa zur Hälfte mit rauchender Salzsäure beschickt ist, läßt man aus einem Scheidetrichter tropfenweise konzentrierte Schwefelsäure zufließen. Man erhält so einen gleichmäßigen Strom von Salzsäuregas, welches man ebenfalls durch Schwefelsäure trocknet. Am praktischsten ist die Verwendung eines KIPPschen Apparates, den man mit groben Stücken von Ammoniumchlorid und mit konzentrierter Schwefelsäure beschickt (siehe Gasentwicklungsapparate).

BECKSTROEM.

Fig. 29.



Acidum hydrocinnamylicum,

Hydrozimtsäure, Acidum phenylopropionicum, β-Phenylpropionsäure, $C_6H_5 — CH_2 — CH_2 — COOH$, wird dargestellt durch Reduktion der Zimtsäure in alkalischer Lösung mit Natriumamalgam und Abscheiden der freien Säure durch Salzsäure. Aus heißem Wasser umkristallisiert, bildet sie weiße, in Alkohol leicht lösliche Kristalle vom Schmelzpunkt 47°, Siedepunkt 280°. Anwendung bei Lungentuberkulose.

BECKSTROEM.

Acidum hydrocyanicum,

Cyanwasserstoff, Cyanwasserstoffsäure, Blausäure, HCN oder H—C≡N. Der Cyanwasserstoff wurde bereits im Jahre 1782 von SCHEELE entdeckt, aber erst 1811 von GAY-LUSSAC im wasserfreien Zustande erhalten. So bildet er eine wasserhelle, bewegliche, außerordentlich giftige Flüssigkeit von betäubendem, bittermandelähnlichem Geruche, siedet bei 26·5° und erstarrt bei — 15° kristallinisch. Der Cyanwasserstoff rötet Lackmus, ist in Wasser und Weingeist in jedem Verhältnisse löslich. Solche Lösungen führen den Namen verdünnte Blausäure (s. unten); angezündet verbrennt er mit schwach violetter Flamme. Er ist wenig haltbar und zersetzt sich unter Abscheidung eines braunen Körpers selbst in luftdicht verschlossenem Gefäße allmählich.

Bei dieser Zersetzung, sowohl der reinen Cyanwasserstoffsäure als auch der Lösungen derselben bilden sich, zumal bei der Mitwirkung kleiner Mengen von Alkalien, polymere Modifikationen, von denen der Tricyanwasserstoff, $H_3C_3N_3$, kristallisierbar, aber äußerst leicht zersetzlich ist.

Freie Cyanwasserstoffsäure soll im Fruchtkolben einiger javanischer Aroideen, im Fruchtkern von Pangium edule, sowie in Hydrocarpus alpinus und imbricans vorkommen, ferner geben eine Reihe von Pflanzenstoffen bei der Destillation mit Wasser blausäurehaltige Destillate, so die Kerne der bitteren Mandeln (s. Aqua amygdalarum amararum), der Kirschen, Pfirsiche etc., so auch die Blätter des Kirschlorbeers und der Traubenkirsche, indem durch Einwirkung des Fermentes Emulsin, das in erwähnten Pflanzenteilen enthaltene Glykosid Amygdalin in Cyanwasserstoff, Benzaldehyd und Zucker gespalten wird:

$$\underset{\text{Amygdalin}}{C_{20}H_{27}NO_{11}} + 2H_2O = \underline{HCN + C_7H_6O} + 2C_6H_{12}O_6$$

Wasserfreie Cyanwasserstoffsäure erhält man am besten, indem man Cyanquecksilber durch konzentrierte Salzsäure zersetzt und die entwickelte Säure zur Befreiung von mitgerissener Salzsäure und Wasserdämpfen zunächst durch ein mit Marmorstückchen und entwässertem Chlorcalcium gefülltes Rohr und dann in eine

U-förmige, von einer Kältemischung umgebene Röhre leitet: $Hg(CN)_2 + 2HCl = HgCl_2 + 2HCN$.

Zur Darstellung wasserhaltiger Cyanwasserstoffsäure destilliert man Cyankalium mit einer Mineralsäure, am zweckmäßigsten jedoch ist die Verwendung von Ferrocyankalium, indem man dieses mit verdünnter Schwefelsäure destilliert. In einem mit einem LIEBIGschen Kühler versehenen Kolben übergießt man 10 T. zerriebenen Ferrocyankaliums mit einer Mischung aus 6—7 T. konzentrierter Schwefelsäure und 40 T. destillierten Wassers, erwärmt vorsichtig in einem Sandbade, fängt die überdestillierende verdünnte Cyanwasserstoffsäure in einer etwas destilliertes Wasser enthaltenden Vorlage auf und verdünnt nachher durch weiteren Zusatz von destilliertem Wasser bis zur gewünschten Stärke.

Bei dieser Darstellungsmethode gewinnt man übrigens nicht alles im Ferrocyankalium vorhandene Cyan als Cyanwasserstoffsäure, es bleibt vielmehr ein Teil desselben als eine noch nicht eingehender studierte Verbindung der Zusammensetzung $2KCN + Fe_2C_4N_4$ zurück, welche von der verdünnten Schwefelsäure nicht weiter zerlegt wird, so daß also die Umsetzung erfolgt nach der Gleichung:

$$2K_4FeC_6N_6 + 3SO_4H_2 = 6HCN + 3SO_4K_2 + (2KCN + Fe_2C_4N_4).$$

Würde man statt verdünnter Schwefelsäure konzentrierte zur Destillation benutzen, so erhielte man eine Entwicklung von reinem Kohlenoxydgas nach der Formel:

$$K_4FeC_6N_6 . 3H_2O + 6SO_4H_2 + 3H_2O = SO_4Fe + 2SO_4K_2 + 3SO_4(NH_4)_2 + 6CO,$$

d. h. es entweichen 6 Moleküle CO, während beziehungsweise 1, 2 und 3 Moleküle Ferro-, Kalium- und Ammoniumsulfat im Kolben zurückbleiben.

Diese so einfach anschauende Reaktion ist jedoch wegen der dabei stattfindenden Zwischenvorgänge eine sehr verwickelte und hoch interessante. Die wirkliche Umsetzung dürfte nämlich folgendermaßen vor sich gehen. Durch die Einwirkung der Schwefelsäure auf das Ferrocyankalium bilden sich zunächst Kaliumsulfat und Ferrocyanwasserstoffsäure. Letztere zerfällt in Blausäure und Ferrocyanür, welches sich mit der Schwefelsäure in Ferrosulfat und Blausäure umsetzt. Jedes Molekül Blausäure nimmt bei Gegenwart der starken Schwefelsäure 2 Moleküle Wasser auf und bildet damit ameisensaures Ammonium. Dieses wiederum zersetzt sich unter dem Einflusse der Schwefelsäure in Ammoniumsulfat und Ameisensäure und letztere weiterhin gleichfalls durch die Wirkung der konzentrierten Schwefelsäure in Kohlenoxyd und Wasser. Dieses wechselseitige Bilden und Zersetzen findet seinen Ausdruck in nachstehenden Gleichungen:

I. $K_4FeC_6N_6 + 2SO_4H_2 = H_4FeC_6N_6 + 2SO_4K_2$;
II. $H_4FeC_6N_6 = 4HCN + FeC_2N_2$;
III. $FeC_2N_2 + SO_4H_2 = 2HCN + SO_4Fe$;
IV. $6HCN + 12H_2O = 6HCOONH_4$;
V. $6HCOONH_4 + 3SO_4H_2 = 6HCOOH + 3SO_4(NH_4)_2$;
VI. $6HCOOH = 6CO + 6H_2O$.

Bezüglich der Erkennung und Ermittlung der Cyanwasserstoffsäure seien einige der üblichsten Methoden hervorgehoben:

Man macht die auf Cyanwasserstoffsäure zu prüfende Flüssigkeit (Blausäurelösung oder Lösung eines Cyanides) mit Natron- oder Kalilauge stark alkalisch, fügt etwas Eisenoxyduloxydlösung hinzu, bezw. man versetzt mit Ferrosulfatlösung und fügt dann Eisenchloridlösung hinzu und hierauf Salzsäure im Überschuß. Ein starker Niederschlag von Berlinerblau oder bei Spuren von HCN eine grünliche Färbung der Flüssigkeit, aus der erst nach längerer Zeit Flocken von Berlinerblau sich abscheiden, beweist die Gegenwart der Blausäure.

Hierbei bildet sich durch die Einwirkung der Kalilauge auf die Blausäure Cyankalium, welches sich mit dem Ferrosulfat in Kaliumsulfat und Ferrocyankalium

umsetzt, welches letztere dann mit dem Eisenchlorid die Bildung von Berlinerblau hervorruft:

$$HCN + KOH = KCN + H_2O;$$
$$6\,KCN + SO_4Fe = K_4FeC_6N_6 + SO_4K_2;$$
$$3\,K_4FeC_6N_6 + 4\,FeCl_3 = Fe_4(FeC_6N_6)_3 + 12\,KCl$$
Berlinerblau

Oder man fügt zu der auf Blausäure zu prüfenden und mit Kalilauge neutralisierten Flüssigkeit etwas gelbes Schwefelammonium hinzu, erwärmt, bis der Geruch nach Schwefelammonium verschwunden ist, bezw. man verdunstet bis fast zur Trockne, nimmt mit etwas Wasser auf und versetzt die mit Salzsäure angesäuerte Lösung mit Eisenchloridlösung. Eine blutrote Färbung beweist die Anwesenheit der Cyanwasserstoffsäure. Das Cyankalium geht hierbei in Rhodankalium über, das mit Eisenchlorid Eisenrhodanid bildet, welches die Flüssigkeit blutrot färbt:

$$KCN + (NH_4)_2S_2 = KSCN + (NH_4)_2S;$$
$$3\,KSCN + FeCl_3 = Fe_2(SCN)_3 + 3\,KCl$$
Eisenrhodanid

Diese beiden überaus scharfen Methoden werden in fast allen Fällen genügen; in Spezialfällen, z. B. beim Nachweise der Cyanwasserstoffsäure in toxikologischen Fällen, verfährt man nach ERNST SCHMIDT zweckmäßig wie folgt: Eine kleine Probe der zerkleinerten Untersuchungsobjekte wird mit Weinsäure in einem weitmündigen Kolben angesäuert und letzterer mit einem Stopfen verschlossen, welcher ein je mit Kupfersulfatlösung bestrichenes Jodkaliumstärke- und Guajakharzpapier eingeklemmt hält, und sodann an einem mäßig warmen Ort einige Zeit beiseite gestellt. Tritt nach einigen Stunden keine Blau- bezw. Violettfärbung der Reagenspapiere ein, so ist die Abwesenheit von Blausäure oder von einem Cyanide (mit Ausnahme von HgC_2N_2) erwiesen. Tritt jedoch eine Blaufärbung ein, so ist hierdurch allein die Anwesenheit von HCN noch nicht festgestellt, da auch Chlor, Brom, Ozon etc. die blaue Färbung hervorgerufen haben könnten. Man unterwirft dann einen größeren Teil der Untersuchungsobjekte nach der Verdünnung mit Wasser und der Ansäuerung mit Weinsäure der Destillation und prüft das Destillat nach den beiden obigen Methoden, wobei zu beachten ist, daß hierbei die Rhodanreaktion allein nicht genügt, da Spuren von Rhodanverbindung sich normal im menschlichen Organismus finden.

Ist man in der Lage, den Nachweis von HCN oder von einem Cyanide bei Gegenwart von Ferro- oder Ferricyankalium führen zu müssen, so werden letztere Verbindungen aus dem wässerigen Auszuge zunächst mittels einer Ferri- bezw. Ferrosalzlösung ausgefällt und dann das Filtrat nach dem Ansäuern mit Weinsäure destilliert.

Auf die Anwesenheit von Cyanquecksilber, welches durch die Weinsäure nicht zerlegt wird, prüft man, indem man das Untersuchungsobjekt mit heißem Wasser auszieht und dann den Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure destilliert.

Um den Blausäuregehalt eines derartigen Untersuchungsobjektes quantitativ festzustellen, unterwirft man einen gewogenen Teil desselben der Destillation wie oben und bestimmt dann im Destillate die Blausäure nach einer der folgenden Methoden.

Zur gewichtsanalytischen Bestimmung macht man die Flüssigkeit mit reinem Salmiakgeist alkalisch, versetzt dann mit Silbernitratlösung im Überschuß und säuert mit Salpetersäure an. Den Niederschlag von AgCN sammelt man auf einem gewogenen Filter, wäscht gut aus, trocknet ihn bei 100° bis zum konstanten Gewichte und berechnet nach der Gleichung:

$$AgCN : HCN$$
$$134 : 27 = \text{gefund. Menge } AgCN : X.$$

Oder man bestimmt maßanalytisch mit $^1/_{10}$ Normalsilberlösung, indem man eine bestimmte Menge der zu prüfenden Flüssigkeit entsprechend mit Wasser verdünnt,

mit einigen Tropfen Kalilauge versetzt und nun solange unter Umschwenken Silbernitratlösung zufließen läßt, bis eben eine schwache bleibende Trübung entsteht. Diese Bestimmungsmethode beruht darauf, daß sich zunächst lösliches Cyansilber-Cyankalium bildet, welches erst in dem Momente sich zu zersetzen beginnt und eine Trübung hervorruft, wenn die Menge von 1 Molekül NO_3Ag auf 2 Molekül KCN überschritten wird:

$$2\,KCN + NO_3Ag = (AgCN + KCN) + NO_3K;$$
$$(AgCN + KCN) + NO_3Ag = 2\,AgCN + NO_3K.$$

Man hört demnach mit der Hinzufügung der Silberlösung auf, sobald eine bleibende Trübung eintritt, und hat dann durch die verbrauchte Silberlösung die Hälfte der vorhandenen Blausäure indiziert. Da 1 *ccm* $^1/_{10}$ Normalsilberlösung = 0·0027 *g* HCN ist, so sind also für jedes verbrauchte 1 *ccm* $^1/_{10}$ Silberlösung 0·0054 *g* HCN vorhanden.

Eventuell versetzt man die zu prüfende Flüssigkeit mit Magnesiumhydroxyd und Kaliumchromatlösung als Indikator.

Pharmazeutisch. Acidum hydrocyanicum officinale, Acidum hydrocyanatum, Acidum borussicum, Acidum zooticum, offizinelle Cyanwasserstoffsäure, medizinische Blausäure. Als offizinelle Blausäure wurde früher, und vereinzelt auch noch heute, eine alkoholische 2%ige Cyanwasserstofflösung arzneilich angewandt. Eine klare, farblose, ohne Rückstand flüchtige Flüssigkeit von bittermandelartigem Geruch und Geschmack und schwach saurer Reaktion. Darstellung: 2 T. zerriebenen gelben Blutlaugensalzes werden in einem mit dem LIEBIGschen Kühler verbundenen Kolben mit einem erkalteten Gemische aus 6 T. Wasser, 12 T. Weingeist und 2 T. konzentrierter Schwefelsäure übergossen und dann im Wasserbade davon 11—12 T. in die mit 1 T. Weingeist beschickte Vorlage abdestilliert. Die so erhaltene Blausäure wird dann mit Weingeist bis zu einem Gehalte von 2% HCN verdünnt. — Identitätsreaktion und Gehaltsprüfung, wie oben ausgeführt ist. Aufbewahrung in kleinen, gut verschlossenen und vor Licht geschützten Glasfläschchen. Ein geringer Zusatz einer Mineralsäure (0·1% Schwefelsäure oder Phosphorsäure) erhöht die Haltbarkeit der verdünnten Blausäure sehr beträchtlich, welche sich allmählich unter Abscheidung brauner Flocken (Azulminsäure) und Bildung von ameisensaurem Ammonium zersetzt. Gebrauch. Als reizmilderndes Mittel bei verschiedenen schmerzhaften Affektionen selten angewendet. Sehr giftig, höchste Einzelgabe 0·1 *g*, höchste Tagesgabe 0·3 *g*. JEHN.

Acidum hydrofluoricum s. Fluorwasserstoff. TH.

Acidum hydrojodicum, Acidum hydrojodatum, Jodwasserstoffsäure, Hydrojodsäure, Acide jodhydrique, Hydrojodic acid, Jodwasserstoff, HJ. Jod und Wasserstoff vereinigen sich wegen geringer Verwandtschaft nicht (wie dies beim Chlor der Fall ist) bei gewöhnlicher Temperatur miteinander, sondern zur Bildung von HJ auf direktem Wege ist Erhitzen (6036 Wärmeeinheiten) erforderlich, indem man durch ein mit Platinschwamm oder platiniertem Asbest beschicktes, glühendes Rohr Joddampf und Wasserstoff leitet. Es ist dies die beste Methode, um den Jodwasserstoff in völlig reinem Zustande darzustellen. Aus Jodiden läßt sich, analog den Chloriden, durch stärkere Säuren kein Jodwasserstoff gewinnen, z. B. verdünnte Schwefelsäure wird hierbei zu Schwefeldioxyd, $SO_4H_2 + 2\,HJ = SO_2 + 2\,H_2O + J_2$, selbst zu Schwefelwasserstoff reduziert. Andererseits aber entzieht Jod vielen organischen, wasserstoffhaltigen Körpern, selbst Wasser und Schwefelwasserstoff, Wasserstoff unter Bildung von Jodwasserstoff (s. Jodieren). Sind bei der Zersetzung des Wassers durch Jod Körper zur Bindung des freiwerdenden Sauerstoffes zugegen, z. B. niedere Oxyde des Phosphors, Schwefels, Arsens u. a., so wird die Bildung von Jodwasserstoff erheblich gefördert. Man hat dies Verhalten zur Dar-

stellung desselben benutzt, indem 6 T. Natriumsulfid mit 1 T. Wasser angerieben und in die erwärmte Lösung allmählich 3 T. Jod eingetragen worden.

Meist benutzt man die Zersetzbarkeit des Jodphosphors durch Wasser zur Darstellung der Jodwasserstoffsäure. Zu dem Zwecke verreibt man 100 T. Jod mit Wasser und läßt langsam einen dünnen Brei von 8 T. rotem Phosphor und Wasser zutropfen. Die Umsetzung erfolgt nach der Gleichung $PJ_3 + 3H_2O = 3HJ + PO_3H_3$. Der sich entwickelnde Jodwasserstoff wird in einer mit Wasser beschickten Vorlage aufgefangen (KOLBE, Journ. f. prakt. Chem. 15, pag. 172). Häufig stellt man die Jodwasserstoffsäure durch Zersetzung des Schwefelwasserstoffs durch Jod dar. $H_2S + J_2 = 2HJ + S$. 1 T. fein zerriebenes Jod wird in 100 T. Wasser suspendiert und in das Gemisch Schwefelwasserstoff geleitet, am zweckmäßigsten in eine ganz gefüllte, umgekehrt gestellte Retorte mit weitem Halse in der Weise, wie dies LIEBIG für die Bereitung des Chlorwassers vorschlägt. Man setzt nun allmählich 11 T. gepulvertes Jod zu, damit von dem sich ausscheidenden Schwefel kein Jod eingehüllt werde. Ist alles Jod eingetragen und bleibt schließlich auch nach dem Schütteln die Flüssigkeit farblos und riecht dieselbe nach Schwefelwasserstoff, so unterbricht man die Operation und ballt den ausgeschiedenen Schwefel durch Schütteln zusammen. Die Lösung wird filtriert, überschüssiger Schwefelwasserstoff durch gelindes Erwärmen entfernt und die Säure der Destillation unterworfen. Das Destillat bringt man auf das gewünschte spezifische Gewicht ($10\% =$ 1·091 spez. Gew.). Anfangs geht eine äußerst schwache Säure über und erst bei 127° destilliert eine solche vom spez. Gew. 1·70 = 57% HJ. Dieselbe läßt sich dann weiter zur Darstellung einer konzentrierteren Säure (BANNOW, Berichte, 1874, pag. 1498) oder auch für trockenes Gas verwenden.

Die von BRUYLANTS angegebene Darstellungsmethode (Berichte, 1879, pag. 2059) durch Eintragung von Jod in Copaivaöl liefert eine durch organische Stoffe mehr oder weniger verunreinigte Säure.

Eigenschaften: Wie Chlor- und Bromwasserstoff ist auch Jodwasserstoff ein farbloses, saures, nicht brennbares Gas, welches an der Luft stark raucht. Spez. Gew. 4·37—4·44, 1 *l* Gas wiegt 5·72 *g*. Durch Kälte und Druck verdichtet es sich leicht zu einer farblosen oder gelblichen Flüssigkeit, die bei —55° zu einer klaren, eisartigen Masse erstarrt. Trockener, gasförmiger Jodwasserstoff zersetzt sich im zugeschmolzenen Rohre bei Lichtabschluß nicht und nur allmählich im Sonnenlicht unter Jodabscheidung. Seine Zersetzung durch Wärme beginnt bei 180°, über 400° rasch fortschreitend. Erhöhung des Druckes, ebenso Platinschwamm bewirken unter den bezeichneten Umständen schnellere Zersetzung, durch rauchende Salpetersäure geschieht dies unter Entzündung. Chlor und Brom scheiden Jod ab, das beim Überschuß der ersteren als Halogenid gebunden wird. Dagegen wird aus Chlorsilber durch konzentrierte Jodwasserstoffsäure Salzsäure und Jodsilber gebildet, ebenso werden Metallchloride und -bromide durch Jodwasserstoff beim Erwärmen teilweise zerlegt. Während Jod aus Schwefelwasserstoff bei Gegenwart von Wasser Schwefel abscheidet, ist es trocken wirkungslos; andererseits scheidet Schwefel aus Jodwasserstoffsäure schon in der Kälte, rascher beim Erwärmen Jod ab. Wird Jodwasserstoff zusammen mit Sauerstoff durch ein glühendes Rohr geleitet, so tritt ebenfalls Jodabscheidung neben Wasserbildung ein. Ein Gemisch von 4 Vol. HJ und 1 Vol. O läßt sich entzünden und brennt mit roter Flamme. Amorpher Phosphor verhält sich gegen Jodwasserstoff indifferent, aus gelbem Phosphor und sowohl gasförmiger wie wässeriger Säure entsteht Phosphordijodür, PJ_2. Sobald Phosphor überschüssig ist, entsteht phosphorige Säure und Jodphosphonium, $P_2 + HJ + 3H_2O = PO_3H_3 + PH_4J$.

Viele sauerstoffhaltige Verbindungen werden durch Jodwasserstoff reduziert, wodurch dieser selbst unter Abscheidung von Jod und Bildung von Wasser oxydiert wird. Dies geschieht z. B. durch schweflige Säure, Stickstoffsäuren, unterchlorige Säure, Jod- und Überjodsäure, Chromsäure und Chromate, konzentrierte Lösung von Wasserstoffsuperoxyd und konzentrierte Schwefelsäure. Auch gegen organische Verbindungen ist der Jodwasserstoff ein kräftiges Reduktionsmittel. Die meisten

sauerstoffhaltigen organischen Körper werden durch Erhitzen mit konzentrierter Jodwasserstoffsäure (mit oder ohne Zusatz von rotem Phosphor) zu (jodierten) Kohlenwasserstoffen reduziert. Superoxyde geben mit Jodwasserstoffsäure Metalljodide, Jod und Wasser; durch Kaliumpermanganat entsteht Kaliumjodat.

Jodwasserstoff wird wie Chlor- und Bromwasserstoff begierig, unter erheblicher Wärmeentwicklung, von Wasser aufgenommen. Die wässerige Lösung des Gases reagiert stark sauer, riecht wie letzteres stechend und ist frisch bereitet farblos, zersetzt sich dagegen leicht, ob konzentriert oder verdünnt, beim Aufbewahren durch den Sauerstoff der Luft unter Abscheidung von Jod, welches mit gelber bis rotbrauner Farbe in Lösung bleibt und nach eingetretener Sättigung auskristallisiert. Eine bei 0° gesättigte wässerige Lösung von Jodwasserstoff besitzt das spezifische Gewicht von 1·99—2·00, raucht nicht nur stark an der Luft, sondern entwickelt auch beim Erwärmen auf 40—50° reichlich HJ (Luynes). Auch eine Säure von 1·7 spez. Gew. (= 57% HJ) ist rauchend. Eine 57%ige Säure erhält man bei konstantem Siedepunkt von 127°. Tabelle über Jodwasserstoffgehalt der Säure s. Topsoe (Berichte 1870, pag. 403) und Wright (Chem. News, 23, pag. 253).

Durch elektrischen Strom wird die wässerige Lösung des Jodwasserstoffes in Jodsäure und Wasserstoff zerlegt (Riche). Flüssiger Jodwasserstoff ist wie Chlor- und Bromwasserstoff ein schlechter Elektrizitätsleiter.

Mit Metallen, Metalloxyden, Hydroxyden bildet Jodwasserstoff Jodmetalle, die in den niederen Verbindungen Jodüre, in den höheren, oder sobald nur eine Bindungsweise bekannt ist, Jodide genannt werden, auch bezeichnet man sie mit dem Sammelnamen Jodhaloidsalze. Sie sind zum großen Teil in Wasser löslich, doch gibt es mehr unlösliche Metalljodide als -chloride. Einzelne Jodide werden durch Wasser in Oxyjodüre (Antimon, Bismut und Tellur) oder ganz in Oxyd (Zinn) zerlegt. In Säuren unlösliche Jodide zersetzt man durch Schmelzen mit Kalium-Natriumkarbonat.

Erkennung: Die Lösungen der Jodide geben mit Silbernitrat einen gelblichen Niederschlag von Jodsilber, AgJ, der in Ammoniak und Salpetersäure so gut wie unlöslich ist. Andererseits löst konzentrierte Jodwasserstoffsäure metallisches Silber unter Wasserstoffentwicklung auf. Aus dieser Lösung scheiden sich zunächst farblose Kristallblätter von Jodwasserstoff-Jodsilber, HJ.AgJ, aus. Bleibt jedoch die Mutterlauge weiter mit der Luft in Berührung, so scheiden sich dicke, hexagonale Kristalle von reinem Jodsilber ab. Versetzt man die Jodwasserstoffsäure mit Chlorwasser oder Ferrichloridlösung, so erfolgt Abscheidung von Jod, welches von Chloroform mit violetter Farbe gelöst wird.

Der Gehalt an HJ in wässeriger Säure wird teils durch das spez. Gew., teils alkalimetrisch bestimmt.

Der Chemiker versteht unter Jodwasserstoffsäure die bei 127° siedende 57%ige Säure vom spez. Gew. 1·70.

Aufbewahrung: In kleinen Flaschen mit Glasstopfen, vor Licht geschützt.

Verwendung findet die Jodwasserstoffsäure als kräftiges Reduktionsmittel für organische Verbindungen. Beckstroem.

Pharmazeutisch. Acidum hydrojodicum der Apotheken ist eine 10%ige Jodwasserstoffsäure mit einem spezifischen Gewicht von 1·091. Farblose, saure, an der Luft sich allmählich gelb bis braun färbende Flüssigkeit. Identitätsreaktion und Darstellung (aus Phosphortrijodid und Wasser oder aus Jod und Schwefelwasserstoff) siehe oben. — Bereitung ex tempore nach Buchanan: 17 *g* Jodkalium werden in 117 *g* Wasser gelöst, mit 15 *g* gepulverter Weinsäure versetzt, kräftig umgeschüttelt und an einen kalten Ort gestellt; nach einigen Stunden abfiltriert. — Prüfung: Die Säure muß beim Erhitzen vollständig flüchtig sein, mit 5 T. Wasser verdünnt darf sie durch Baryumchlorid nicht getrübt werden (Schwefelsäure). 10 *g* müssen 7·81 *ccm* Normallauge zur Sättigung erfordern. — Gebrauch: Als mildes Jodpräparat, doch wegen seiner leichten Zersetzlichkeit wenig angewendet, gegen Syphilis. Einzeldosis 0·5—2·0 *g*, in großer Verdünnung. Beckstroem.

Acidum hydrosulfuratum, hydrosulfuricum, hydrothionicum, Schwefelwasserstoff; wird in der Pharmazie nur in Form seiner wässerigen Lösung gebraucht. S. Aqua hydrosulfurata. TH.

Acidum hyperosmicum s. Acidum osmicum. TH.

Acidum hypophosphoricum, Unterphosphorsäure, $P_2O_6H_4$. Die Unterphosphorsäure entsteht neben phosphoriger Säure und Phosphorsäure bei der langsamen Oxydation des Phosphors an der Luft (SALZER). Aus dem bei diesem Oxydationsgemische entstehenden Sirup läßt sich durch Zusatz einer kalt gesättigten Natriumacetatlösung das Natriumsalz der Unterphosphorsäure als Kristallbrei abscheiden. Unterphosphorsäure entsteht auch bei der Oxydation von Phosphor mit Silbernitrat und verdünnter Salpetersäure und bei der Oxydation der phosphorigen Säure durch Silbernitrat neben Phosphorsäure, sowie beim Kochen von Phosphor mit einer Lösung von Kupfernitrat.

Durch Fällen der Lösung des Natriumsalzes durch Bleiacetat und durch Zerlegen des gebildeten unterphosphorsauren Bleis durch Schwefelwasserstoff und Eindampfen des klaren Filtrats vom Schwefelblei erhält man die Unterphosphorsäure als farb- und geruchlose, stark saure und sirupartige Flüssigkeit, welche sich mit 1 Molekül Wasser zu einem kristallisierbaren Hydrate vereinigt. Zerfällt beim Erhitzen in phosphorige Säure und Phosphorsäure. Ammoniummolybdat erzeugt keinen Niederschlag, auch nicht bei Gegenwart von Salzsäure; ist aber Salpetersäure zugegen, so entsteht in der Wärme infolge der Bildung von Phosphorsäure aus der phosphorigen Säure ein gelber Niederschlag. Kaliumpermanganat wird in der Wärme durch Unterphosphorsäure, indem Phosphorsäure gebildet wird, entfärbt. Silbernitrat erzeugt einen weißen Niederschlag, welcher gegen Licht unempfindlich und in Ammoniak und in Salpetersäure löslich ist. Durch naszierenden Wasserstoff wird die Unterphosphorsäure nicht reduziert.

Die Unterphosphorsäure ist vierbasisch, ihre Salze zeigen die Reaktionen der Säure und gehen bei höherer Temperatur in Phosphat oder Phosphormetall, Wasserstoff oder Phosphorwasserstoff über. Nach VOLHARD besitzt die Säure die Konstitutionsformel: $O\begin{matrix}P(OH)_2\\PO(OH)_2\end{matrix}$. G. FRESENIUS.

Acidum hypophosphorosum, Unterphosphorige Säure, Acide hypophosphorique, Hypophosphorous acid,

$$PO_2H_3 \text{ oder } O=P\begin{matrix}OH\\H\\H\end{matrix}$$

Zur Gewinnung der Säure wird durch Auflösen von Phosphor in kochendem Barytwasser eine wässerige Lösung von unterphosphorigsaurem Baryum dargestellt, $4P_2 + 3Ba(OH)_2 + 6H_2O = 2PH_3 + 3(PO_2H_2)_2Ba$, und dieses durch die berechnete Menge verdünnter Schwefelsäure zerlegt. Die von dem Baryumsulfat getrennte wässerige Lösung der unterphosphorigen Säure wird in einer Platinschale unterhalb der Siedehitze, anfangs bei 105°, schließlich bei 130—138° abgedampft und darauf in einem verschlossenen Gefäße unter 0° abgekühlt, wobei die unterphosphorige Säure kristallisiert.

Die unterphosphorige Säure bildet große weiße Kristallblätter, welche bei 17·4° schmelzen und beim Erhitzen in Phosphorwasserstoff und Phosphorsäure zerfallen:

$$2PO_2H_3 = PO_4H_3 + PH_3.$$

Die unterphosphorige Säure oxydiert sich an der Luft zu phosphoriger Säure, naszierender Wasserstoff führt sie in Phosphorwasserstoff über. Aus Gold- und Silberlösungen scheidet sie die Metalle, aus Quecksilberchloridlösung Quecksilber

oder Calomel ab. Sie reduziert Kaliumpermanganat und scheidet aus alkalischer Kupfersalzlösung gelbes Cuprohydroxyd, $Cu_2(OH)_2$, ab. Die Salze der einbasischen Säure, einbasisch weil sie zwar drei Wasserstoffatome, doch nur eine Hydroxylgruppe enthält, heißen Hypophosphite und sind sämtlich in Wasser löslich und zum Teil gut kristallisierbar. Sie werden aus dem Baryumsalz (s. oben) durch Umsetzen mit den Sulfaten der betreffenden Metalle dargestellt, das Strontium- und Calciumsalz wird direkt durch Kochen der Hydroxyde mit Phosphor bereitet. Die Hypophosphite nehmen in wässerigen Lösungen an der Luft leicht Sauerstoff auf und verwandeln sich in phosphorsaure Salze. Bei starkem Erhitzen werden sie unter Entwicklung von Phosphorwasserstoff zersetzt. G. Frerichs.

Pharmazeutisch. Acidum hypophosphorosum (dilutum), Diluted hypophosphorous acide der Ph. U. St. enthält 10% PO_2H_3. Farb- und geruchlose Flüssigkeit von saurer Reaktion. Spezifisches Gewicht 1·046.

Identitätsreaktionen siehe oben.

Prüfung. Die Säure darf weder durch Schwefelwasserstoff, noch nach dem Übersättigen mit Ammoniak durch Ammoniumoxalat (alkalische Erden) oder durch Schwefelwasserstoff (Metalle) verändert werden. Nach dem Verdünnen mit 3 T. Wasser und Ansäuern mit Salzsäure darf Baryumchlorid nur eine schwache Trübung (Sulfat) erzeugen.

Gehaltsbestimmung. 10 *g* der Säure müssen 15·15 *ccm* Normalkalilauge zur Sättigung erfordern. Nach dem Kochen (15 Minuten) von 0·5 *g* Säure mit 7 *ccm* konzentrierter Schwefelsäure und 35 *ccm* $^1/_{10}$ Normalkaliumpermanganatlösung sollen 4·7 *ccm* $^1/_{10}$ Normaloxalsäurelösung zur Entfärbung erforderlich sein.

Gebrauch als Stimulans und Tonikum mehrmals täglich 2—10 Tropfen in starker Verdünnung. Beckstroem.

Acidum jodicum, Jodsäure, Acide jodique, Jodic acid, JO_3H, ist die beständigste Sauerstoffverbindung des Jods. Sie entsteht durch Zersetzung niederer oder höherer Jodoxyde, als Jodat neben Jodid durch Einwirkung von Jod auf wässerige Alkalihydroxyde.

$$6\,KOH + J_6 = 5\,KJ + JO_3K + 3\,H_2O.$$

Aus den Jodaten wird die Jodsäure durch stärkere Mineralsäuren in Freiheit gesetzt.

Hypochloride und Chlorate führen Jod unter Chlorentwicklung in Jodsäure über. Ebenfalls wird in Wasser suspendiertes Jod bei anhaltendem Einleiten von Chlor in Jodsäure verwandelt.

Die Darstellung erfolgt am besten durch Oxydation von Jod mit Salpetersäure. 10 T. Jod werden in einem geräumigen, langhalsigen Glaskolben mit 50 T. konzentrierter Salpetersäure (spezifisches Gewicht 1·5) erwärmt, bis alles Jod gelöst ist und keine roten Dämpfe von Stickstoffoxyden mehr entweichen.

Die überschüssige Salpetersäure wird hierauf entweder durch wiederholtes Eindampfen oder durch einen Luftstrom bei 100—130° entfernt und etwa hierbei entstandenes Anhydrid durch Auflösen der Säure in Wasser und langsames Eindampfen in JO_3H übergeführt.

Eigenschaften. Jodsäure erscheint als weißes, kristallinisches Pulver, das leicht, unter Temperaturerniedrigung, in Wasser löslich ist. Die Lösung scheidet beim raschen Abkühlen die Säure als mattweißes, schweres Kristallpulver ab, beim langsamen Verdampfen werden glasglänzende, säulenförmige Kristalle des rhombischen Systems erhalten, die sich besonders schön bei Gegenwart einer kleinen Menge Schwefelsäure bilden. Die Lösung rötet zunächst blaues Lackmuspapier und bleicht es dann. In wässerigem Alkohol ist Jodsäure schwer löslich. Spezifisches Gewicht bei 0° = 4·629, spezifische Wärme 0·1625 (Ditte).

Die völlig gesättigte wässerige Lösung (1·874 T. Jodsäure auf 1 T. Wasser) besitzt bei 14° ein spezifisches Gewicht von 2·126, ist zähflüssig, nicht filtrierbar,

siedet bei 100°, verwandelt wie Schwefelsäure Papier in Pergament (KÄMMERER, Poggend. Ann. 138, pag. 400 und Journ. f. prakt. Chem. 79, pag. 94). Beim Verdünnen konzentrierter Lösungen findet Kontraktion statt (THOMSEN). Jodsäure ist eine stärkere Säure wie Chlor- und Bromsäure, scheidet deshalb die beiden letzteren aus ihren Verbindungen ab. Mit einzelnen Mineralsäuren, z. B. Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Bor- und Vanadinsäure, geht sie mehr oder minder beständige Verbindungen ein. Da die Jodsäure leicht durch reduzierende Substanzen unter Jodabscheidung zersetzt wird, so wirkt sie mithin kräftig oxydierend. Metalloide werden in Oxyde oder Säuren übergeführt, Phosphor, sowohl gewöhnlicher wie amorpher, Arsen, Bor geben mit Jodsäure zusammengebracht die höchsten Oxyde, Einwirkung auf Schwefel, Selen und Kohlenstoff findet dagegen nur bei höherer Temperatur statt. Ebenso oxydiert Jodsäurelösung die Metalle (Edelmetalle ausgenommen), viele organische Verbindungen, Benzol, Acetylen, Morphin, Pyrogallol, schweflige Säure und bei längerer Einwirkung Schwefelwasserstoff zu Schwefelsäure, die niederen Oxyde des Stickstoffs zu Salpetersäure. Mit Salzsäure gibt Jodsäure Jodtrichlorid JCl_3 und Chlor, mit Jodwasserstoffsäure unter Sauerstoffentwicklung Jod. Mit Jodiden zusammengebracht wird durch Säuren Jod abgeschieden ($5\,HJ + JO_3H = 3\,H_2O + J_6$). Jodate werden durch schweflige Säure oder durch Glühen mit Kohle in Jodide übergeführt.

Gleich der Chlor- und Bromsäure wird die Jodsäure als einbasische Säure betrachtet. Ihre Salze heißen Jodate. Sie bildet jedoch außer den neutralen Salzen durch Anlagerung von freier Säure an diese auch noch saure Salze, z. B. Kaliumbijodat $JO_3K + JO_3H$. Im Hinblick auf ihre Bildungswärme (auf 1 Mol. Jodpentoxyd 1900 Wärmeeinheiten), sowie wegen des Isomorphismus mit zweibasischen Säuren, z. B. Bernsteinsäure, Itakonsäure, hat man sie auch als zweibasisch angesehen (THOMSEN, Berichte, 8, pag. 112). — Die Jodate sind in Wasser schwer oder nicht löslich, so daß sich die meisten durch Wechselzersetzung herstellen lassen. Sie zerfallen beim Erhitzen unter Abgabe von Sauerstoff, verpuffen mit Kohle und brennbaren Körpern wie Chlorate und Bromate, wenn auch schwächer wie diese. Durch schweflige Säure oder durch Glühen mit Kohle werden sie in Jodide übergeführt.

In der Natur vorkommende Jodate sind: Kaliumjodat (im Meerwasser), Natriumjodat (im Chilisalpeter).

Die Erkennung der Jodsäure ergibt sich aus ihrem Verhalten gegen reduzierende Substanzen. Schon in sehr verdünnter Lösung gibt sie durch Zusatz von wenig rotem Phosphor eine Abscheidung von Jod, die durch Schütteln mit Chloroform an der violetten Färbung erkennbar ist.

Anwendung. Wegen der oxydierenden Eigenschaften wird die Jodsäure in frisch bereiteter wässriger Lösung zum Nachweise des Morphiums (durch Bildung von freiem Jod) verwendet. (Die Reaktion ist jedoch nicht charakteristisch für Morphium.)

Therapeutisch wird sie als Ersatzmittel des Jodkaliums innerlich in starker Verdünnung zu 0·1—0·5 *g* pro dosis mehrmal täglich, äußerlich in Salben und Linimenten gegeben. In Substanz oder 10%iger Lösung dient sie auch als Ätzmittel.

BECKSTROEM.

Acidum jodosobenzoicum, Jodosobenzoesäure, $C_6H_4\begin{matrix}OJ\ (1.)\\COOH\ (2.)\end{matrix}$ Darstellung: Jodbenzoesäure wird in rauchender Salpetersäure gelöst, die Lösung aufgekocht und nach dem Erkalten mit Wasser versetzt, wodurch sich die Jodosobenzoesäure ausscheidet. Durch Umkristallisieren aus Wasser wird sie gereinigt. Weiße, bei 244° schmelzende Kristalle, die in Wasser, Alkohol und Äther wenig löslich sind. Antiseptikum, Jodoformersatzmittel. Vorsichtig aufzubewahren.

BECKSTROEM.

Acidum kakodylicum, Kakodylsäure, Dimethylarsensäure, $(CH_3)_2AsO.OH$, durch Oxydation von Kakodyloxyd mit Quecksilberoxyd gewonnen,

bildet weiße, geruchlose, rhombische Kristalle, die in Wasser und Alkohol löslich sind. Schmelzpunkt 200°. Die Säure wird durch phosphorige Säure zu Kakodyloxyd reduziert, welches durch den Geruch zu erkennen ist. Anwendung gegen Pseudoleukämie subkutan 0·15 *g* jeden 2. Tag. Nach Verabreichung der Kakodylsäure findet sich der größte Teil derselben unverändert im Harn wieder.

Beckstroem.

Acidum lacticum, Milchsäure, Oxypropionsäure, $C_2H_4(OH)COOH$.

Als Milchsäure bezeichnet man organische Säuren, die sich von der Propionsäure dadurch ableiten, daß in dieser ein Wasserstoffatom durch die OH-Gruppe ersetzt ist. Es sind also Oxypropionsäuren. Je nachdem die Substitution in α- oder β-Stellung erfolgt ist, unterscheiden wir

α-Oxypropionsäure oder Äthylidenmilchsäure — β-Oxypropionsäure oder Äthylenmilchsäure.

Außer diesen beiden Milchsäuren kennen wir noch zwei weitere Milchsäuren, welche dieselbe Konstitution wie die erstere besitzen und ihr nur physikalisch isomer sind: die Rechts-, Para- oder Fleischmilchsäure und die Linksmilchsäure. Während die Äthylidenmilchsäure optisch inaktiv ist, drehen diese den polarisierten Lichtstrahl nach rechts, bez. nach links.

1. Äthylidenmilchsäuren.

$$CH_3—CH\langle^{OH}_{COOH}.$$

1. Optisch inaktive Äthylidenmilchsäure, gewöhnliche Milchsäure, Gärungsmilchsäure, α-Oxypropionsäure, Acidum lacticum, Acide lactique, Lactic acid.

Die Äthylenmilchsäure, gewöhnlich kurzweg Milchsäure genannt, findet sich als Zersetzungsprodukt des Zuckers, Inosits, Gummis, Stärkemehls und anderer organischer Stoffe — durch den Einfluß von Fäulnis und Gärung, die sogenannte Milchsäuregärung — in der sauren Milch (Scheele, 1780), im Magensafte, im Sauerkraut, in den sauren Gurken, in der Lohbrühe, in Weinen, in eingemachten Früchten etc.

Bildung: Auf künstlichem Wege wird die Milchsäure nach folgenden Reaktionen gebildet, wodurch auch ihre Konstitution als α-Oxypropionsäure festgestellt ist.

Kochen von α-Chlor- oder α-Brompropionsäure mit Kalilauge:

$$CH_3—CH_2Cl—COOH + KOH = CH_3—CH_2(OH)—COOH + KCl.$$

Einwirkung von Cyanwasserstoffsäure auf Acetaldehyd und Verseifung des gebildeten Acetaldehydcyanhydrins (Nitril der Milchsäure) mit starker Salzsäure:

$$CH_3—CHO + HCN = CH_3—CH(OH)—CN$$
$$CH_3—CH(OH)—CN + HCl + 2H_2O = CH_3—CH(OH)—COOH + NH_4Cl.$$

Einwirkung von salpetriger Säure auf α-Analin, α-Amidopropionsäure:

$$CH_3—CH(NH_2)—COOH + HNO_2 = CH_3—CH(OH)—COOH + H_2O + 2N.$$

Ferner bildet sich die Milchsäure durch Oxydation des α-Propylenglykols, $CH_3—CH(OH)—CH_2OH$, durch Einwirkung von nascierendem Wasserstoff auf Brenztraubensäure, $CH_3—CO—COOH$, durch Abspaltung von Kohlensäure aus Isoäpfelsäure, $CH_3—C(OH)\langle^{COOH}_{COOH}$, durch Erhitzen u. s. w.

Darstellung: Die praktische Darstellung der Milchsäure geschieht durch die Milchsäuregärung des Zuckers. Man löst 3 *kg* Zucker unter Zugabe von 15 *g* Weinsäure in 17 *l* heißen Wassers und läßt die Lösung 2 Tage an einem warmen Orte stehen, um die vollständige Invertierung des Rohrzuckers zu bewirken. Darauf fügt man 100 *g* alten Käse und 1·2 *kg* käufliches Zinkoxyd, die in 4 *l* saurer Milch suspendiert sind, hinzu und läßt das Ganze unter öfterem Umrühren etwa 10 Tage bei 30—40° stehen. Ist die ursprünglich dünnflüssige Masse in einen steifen Brei (Zinklaktat mit etwas Mannit) verwandelt, kann die Gärung als beendet angesehen werden. Man bringe sodann die Masse durch Aufkochen wieder in Lösung, filtriert, dampft zur Kristallisation ein und reinigt das ausgeschiedene milchsaure Zink durch Umkristallisieren. Schließlich wird in Wasser gelöst, das Zink durch Schwefelwasserstoff als Zinksulfid abgeschieden und die wässerige Milchsäurelösung auf dem Wasserbade bis zum dünnen Sirup eingedampft. Da sich bei der Gärung stets etwas Mannit bildet, wird der Sirup nach dem Erkalten mit Äther extrahiert, wodurch Mannit und noch unzersetztes Zinklaktat ungelöst zurückbleibt. Nach dem Abdestillieren des Äthers bringt man die ätherfreie Milchsäure durch Eindampfen auf dem Wasserbade auf das spezifische Gewicht von 1·21—1·22, welches einem Gehalte von rund 75% Säure entspricht. Es ist dies die offiziuelle Milchsäure. Wasserfrei erhält man die Milchsäure durch wiederholte Rektifikation bei 12 *mm* Druck.

Die Milchsäuregärung wird hauptsächlich durch den Bacillus acidi lactici erregt, doch können sie auch zahlreiche andere Bacillen, besonders die Eiterpilze und Staphylokokken, bewirken. Eine glatte Spaltung des Zuckers im Sinne der Gleichung $C_6H_{12}O_6 = 2C_3H_6O_3$ dürfte kaum eintreten, da stets — auch bei rein gezüchtetem Bacillus acidi lactici — eine Entwicklung von CO_2 beobachtet ist. Von wesentlichem Einfluß auf den guten Verlauf der Milchsäuregärung ist die Zuführung von Eiweißstoffen (in Form der Milch), welche das Ferment zu seiner Entwicklung bedarf, und auch die Beobachtung der Temperatur von 30—40°, da oberhalb 45° die Gärung aufhört. Endlich muß die gebildete Säure durch eine das Ferment nicht schwächende Base (ZnO, CO_3Ca) neutralisiert werden, da anderenfalls die Gärung bald zum Stillstand kommt, da der Milchsäurebacillus gegen die freie Säure sehr empfindlich ist.

Eigenschaften: Die reine wasserfreie Milchsäure bildet eine hygroskopische, bei 18° schmelzende Kristallmasse, die unter 12 *mm* Druck bei 119—120° siedet. Die gebräuchliche 75%ige wässerige Lösung ist eine farb- und geruchlose, stark sauer reagierende, etwas hygroskopische, sirupdicke Flüssigkeit von spezifischem Gewicht 1·21—1·22, die leicht löslich in Wasser, Alkohol und Äther, unlöslich in Benzin, Chloroform und Schwefelkohlenstoff ist.

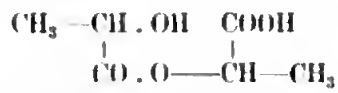
Die Milchsäure ist optisch inaktiv, jedoch als eine Vereinigung gleicher Moleküle Rechts- und Linksmilchsäure zu betrachten, da man sie in diese Komponenten zerlegen kann.

Sättigt man die Milchsäure mit Strychnin und läßt die Lösung des Strychninlaktats langsam verdunsten, so scheidet sich zunächst Links-Strychninlaktat aus. Auch das Zink-Ammoniumsalz der Milchsäure $(C_3H_5O_3)_2Zn + C_3H_5O_3(NH_4) + 3H_2O$, kann zur Trennung in die Komponenten dienen. Versetzt man die Lösung dieses Salzes mit einer geringen Menge Rechts- oder Links-Zink-Ammoniumlaktat, so kristallisiert zunächst das dem Zusatz entsprechende, optisch aktive Laktat aus. Das optisch aktive Zinkammoniumlaktat geht durch Umkristallisieren aus Wasser in das entsprechende Zinklaktat über, aus dessen Lösung durch Schwefelwasserstoff die freie Rechts-, bezüglich Linksmilchsäure erhalten werden kann. Endlich spaltet Penicillium glaucum inaktives Ammoniumlaktat in die Komponenten und zersetzt das Ammoniumsalz der Linksmilchsäure, so daß nur Rechtsmilchsäure übrig bleibt.

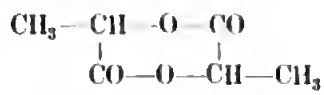
Durch Fermente, die in faulendem Käse enthalten sind, geht die Milchsäure, besonders wenn sie an Calcium gebunden ist, in Buttersäure über (vgl. diese) unter

Entwicklung von Kohlensäure und Wasserstoff. Durch Spaltpilze wird das Calciumlaktat in propionsaures und essigsaures Calcium verwandelt.

Die Milchsäure ist mit Wasserdämpfen flüchtig, läßt sich jedoch unter gewöhnlichem Druck nicht unzersetzt destillieren. Oberhalb 100°, auch schon bei längerem Stehen im Exsikkator über Schwefelsäure spaltet sich aus 2 Mol. der Säure 1 Mol. Wasser ab unter Bildung von

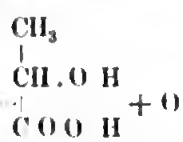


Dimilchsäure, Dilaktylsäure, Milchsäurelaktyläther. Gelbliche, amorphe Masse, die in Alkohol und Äther leicht löslich ist. In kaltem Wasser ist sie unlöslich, beim Kochen mit Wasser oder Ätzalkalien wird sie in Milchsäure zurückverwandelt. Oberhalb 150° spaltet Dimilchsäure und auch Milchsäure ein weiteres Molekül Wasser ab und geht in



Laktid, Milchsäureanhydrid über. Dieses bildet farblose, rhombische Tafeln, die bei 124·5° schmelzen und bei 255° sieden. In Wasser ist das Laktid unlöslich, geht aber bei längerer Berührung mit demselben in Dimilchsäure und schließlich — besonders beim Verseifen mit Ätzalkalien — in Milchsäure über.

In konzentrierter Schwefelsäure ist die Milchsäure in der Kälte ohne Zersetzung löslich. Mäßig verdünnte Schwefelsäure spaltet sie bei 120—130° in Acetaldehyd und Ameisensäure, Kaliumpermanganat in Acetaldehyd und Kohlensäure.



Chromsäure oxydiert sie zu Kohlensäure und Essigsäure.

Konzentrierte Salpetersäure oder ein Gemisch von konzentrierter Schwefelsäure und Salpetersäure führt die Milchsäure in Salpetersäure-Milchsäure, Nitromilchsäure, $CH_3-CH\langle{}^{O(NO_2)}_{COOH}$, über. Durch Erhitzen mit gesättigter Bromwasserstoffsäure bildet sich α-Brompropionsäure, $CH_3-CHBr-COOH$, mit Jodwasserstoffsäure: Propionsäure. Mit Phosphorpentachlorid entsteht Lactylchlorid, α-Chlorpropionylchlorid, $CH_3-CHCl-COCl$, welches sich mit Wasser in α-Chlorpropionsäure umsetzt.

Chlor und Brom wirken auf wässerige Milchsäure wie Oxydationsmittel. Die Halogensubstitutionsprodukte der Milchsäure erhält man aus denjenigen des Acetaldehyds durch Anlagerung von Blausäure und Verseifung des Nitrils mit Salzsäure, z. B. Trichlormilchsäure, $CCl_3-CH(OH)COOH$ aus Chloral: $CCl_3.CHO + HCN = CCl_3-CH(OH)-CN$.

Die Milchsäure tritt in ihren Salzen, den Laktaten, als einbasische Säure auf, indem nur das Wasserstoffatom der Karboxylgruppe durch Metall ersetzt wird. Die Laktate sind alle in Wasser löslich, die Alkalisalze auch in Weingeist. Letztere sind so zerfließlich, daß sie nur schwierig in kristallisiertem Zustande erhalten werden können. Die leicht löslichen Laktate werden durch Neutralisieren der Milchsäure mit den entsprechenden Karbonaten oder Hydroxyden, die schwerer löslichen durch Umsetzen des Calciumlaktats mit den betreffenden Metallsalzen gewonnen. Über Calc., Zinc., Ferr. etc. lact. vergl. diese.

Die Ester der Milchsäure werden nach der allgemeinen Darstellung des Ester gebildet. Der bei 156° siedende Milchsäureäthylester, $CH_3-CH(OH)-COOC_2H_5$,

Digitized by Google

entsteht schon durch Erhitzen entwässerter Milchsäure mit absolutem Alkohol (vergl. Aether lacticus). Durch Einwirkung von Ammoniak auf die alkoholischen oder ätherischen Lösungen der Ester wird das Laktamid, $CH_3—CH(OH)—CO.NH_2$, erhalten. Farblose, bei 74° schmelzende Blättchen, die in Wasser, Alkohol und Äther leicht löslich sind.

Erkennung: Die Milchsäure entwickelt zwar beim Erwärmen mit Kaliumpermanganatlösung Aldehydgeruch (vergl. Eigenschaften), besitzt aber keine besonders charakteristische Reaktionen, die zu ihrem Nachweise dienen könnten. Man führt sie hierzu gewöhnlich in das Calciumsalz über, welches aus heißem Alkohol kristallisiert unter dem Mikroskope zarte, zu Büscheln oder Rosetten gruppierte Nadeln zeigt (Fig. 30).

Zum sicheren Nachweise ist es jedoch noch erforderlich, eine quantitative Bestimmung des Calcium- und Wassergehaltes von dem milchsauren Calcium, $(C_3H_5O_3)_2Ca + 5H_2O$, auszuführen.

Anwendung: Die Milchsäure wird mit Salzsäure gemischt (95 Vol. Milchsäure und 5 Vol. Salzsäure von 25%) als Lösungsmittel für die Eiweißstoffe bei der Fettbestimmung der Milch mit dem Laktokrit, sowie in meist 1%iger Lösung als Entkalkungsmittel beim Mikroskopieren benutzt. Über ihre medizinische Anwendung vergleiche man den pharmazeutischen Teil.

Fig. 30.

2. Rechts-Aethylidenmilchsäure, Paramilchsäure, Fleischmilchsäure, Rechts-Milchsäure.

Diese findet sich besonders in der Fleischflüssigkeit (LIEBIG) und daher auch im Fleischextrakt, ferner in der Galle (STECKER), im Blute (GAGLIO), im Harn nach Phosphorvergiftungen und bei Trichinosis (SCHULTZEN), in der Milz, in der Leber, im Glaskörper des Auges, in den Lymphdrüsen und in pathologischen Transsudaten. Ob sie sich in den Muskeln während der Arbeitsleistung oder erst während des Eintritts der Totenstarre in größerer Menge bildet, ist noch nicht sicher festgestellt. Sie entsteht bei der Gärung des Traubenzuckers durch den Micrococcus acidi paralactici (NENCKI, SIEBER), sowie bei mehrwöchentlichem Stehenlassen der wässerigen Lösung des inaktiven Ammoniumlaktats mit Penicillium glaucum (vergl. Gärungsmilchsäure). In kleinen Mengen bildet sie sich meist auch neben der gewöhnlichen Gärungsmilchsäure.

Darstellung: Zur Darstellung benutzt man vorteilhaft das käufliche Fleischextrakt. Dasselbe wird in dem vierfachen Gewicht lauwarmen Wassers verteilt und die Flüssigkeit mit dem doppelten Volumen Alkohol von 90% vermischt, wodurch anorganische Salze und Kreatin als brauner Niederschlag gefällt werden. Das Filtrat wird zur Sirupdicke eingeengt und nochmals mit dem mehrfachen Volumen Weingeist extrahiert. Den Verdampfungsrückstand des letzten Auszuges säuert man mit verdünnter Schwefelsäure an und schüttelt die Milchsäure mit Äther aus. Der nach dem Abdestillieren des Äthers verbleibende stark saure Rückstand wird nach Zusatz von wenig Wasser mit Bleikarbonat behandelt, filtriert, durch Schwefelwasserstoff vom Blei befreit und siedend mit Zinkkarbonat gesättigt. Nach dem Eindampfen bis zur beginnenden Kristallisation und Versetzen mit dem 4—5fachen Volumen starken Weingeistes scheidet sich das paramilchsaure Zink als Kristallbrei aus. Derselbe wird zunächst durch Lösen in Wasser und Fällen mit Alkohol, darauf durch Umkristallisieren aus heißem Wasser gereinigt. Durch Zerlegung des Salzes mit Schwefelwasserstoff erhält man die freie Paramilchsäure.

Eigenschaften: Die Paramilchsäure ist ein in Wasser, Alkohol und Äther löslicher Sirup. Sie besitzt dieselbe Konstitution wie die optisch inaktive Gärungsmilchsäure, dreht aber den polarisierten Lichtstrahl nach rechts. Bei Erhitzen geht sie in optisch inaktive Dilaktylsäure und optisch inaktives Laktid über, welche ihrerseits durch Kochen mit Wasser optisch inaktive Gärungsmilchsäure geben.

Die Salze der Paramilchsäure drehen die Polarisationsebene nach links und unterscheiden sich von denen der Gärungsmilchsäure durch anderen Kristallwassergehalt und durch die Löslichkeitsverhältnisse.

Paramilchsaures Zink, $(C_3H_5O_3)_2Zn + 2H_2O$, löst sich in 17·5 T. Wasser von 15°. In Alkohol ist es fast unlöslich.

Paramilchsaures Calcium, $(C_3H_5O_3)_2Ca + 4H_2O$, löst sich in 12·4 T. Wasser von 15°, leichter in heißem Wasser und heißem Alkohol.

3. Links-Aethylidenmilchsäure, Links-Milchsäure.

Sie entsteht neben Rechts-Milchsäure bei der Spaltung der inaktiven Gärungsmilchsäure (vergl. diese) und bildet sich bei der Gärung von Rohr-, Milch- oder Traubenzucker, Glycerin in alkalischer Lösung durch den Bacillus acidi laevolactici.

Eigenschaften: Farbloser, in Wasser, Alkohol und Äther löslicher Sirup, der ebenso wie die Rechts-Milchsäure beim Erhitzen in optisch inaktive Dilaktylsäure und optisch inaktives Laktid übergeht. Die wässerige Lösung dreht den polarisierten Lichtstrahl ebenso stark nach links, wie die Rechts-Milchsäure ihn nach rechts ablenkt. Die Lösung der Salze ist rechts drehend.

Links-Milchsaures Zink, $(C_3H_5O_3)_2Zn + 2H_2O$, ist in Wasser leicht löslich.

II. Äthylenmilchsäure.

$$\begin{array}{l} CH_2—OH \\ | \\ CH_2—COOH. \end{array}$$

Äthylenmilchsäure, β-Oxypropionsäure, Hydrakrylsäure. Entgegen früheren Annahmen scheint dieselbe in der Fleischflüssigkeit nicht vorzukommen. Sie wird künstlich erhalten durch Einwirkung von feuchtem Silberoxyd auf β-Jodpropionsäure, wodurch ihre Konstitution als β-Oxypropionsäure festgestellt ist,

$$CH_2J — CH_2 — COOH + AgOH = CH_2.OH — CH_2 — COOH + AgJ.$$

Auch ihre Bildung aus Äthylenchlorhydrin mit Cyankalium und Salzsäure bestätigt diese Konstitution

$$CH_2.OH — CH_2Cl + KCn = CH_2.OH — CH_2.Cn + KCl$$
$$CH_2.OH — CH_2Cn + HCl + 2H_2O = CH_2.OH — CH_2 — COOH + NH_4Cl.$$

Eigenschaften: Äthylenmilchsäure bildet einen sauren Sirup, der in Wasser, Alkohol und Äther leicht löslich ist. Sie ist optisch inaktiv, beim Erhitzen gibt sie kein Anhydrid, sondern zerfällt im Wasser und Akrylsäure, weshalb man sie auch mit dem Namen „Hydrakrylsäure" bezeichnet, $CH_2.OH — CH_2 — COOH = CH_2 = CH — COOH + H_2O$.

Während die Äthylidenmilchsäuren durch Oxydation mit Chromsäure in Kohlensäure und Essigsäure zerfallen, liefert die Äthylenmilchsäure unter den gleichen Bedingungen Kohlensäure und Oxalsäure.

Äthylenmilchsaures Zink, $(C_3H_5O_3)_2Zn + 4H_2O$, ist in dem gleichen Gewichtsteile Wasser von 15° löslich.

Äthylenmilchsaures Calcium, $(C_3H_5O_3)_2Ca + 2H_2O$, gibt mit dem Zinksalz eine schwer lösliche Doppelverbindung. Beckstroem.

Pharmazeutisch. Acidum lactieum. Die offizinelle Milchsäure der Pharmakopöen (Austr., Brit., Gall., Germ., Helv., U. St.) ist eine rund 75%ige wässerige Lösung der optisch inaktiven Äthylidenmilchsäure. Eine klare, farblose oder schwach

gelbliche, sirupdicke Flüssigkeit ohne Geruch, von rein und stark saurem Geschmacke, in allen Verhältnissen klar mischbar mit Wasser, Weingeist und Äther. Spezifisches Gewicht 1·21—1·22. Sie verkohlt beim Erhitzen und verbrennt darauf mit leuchtender Flamme ohne Rückstand. — Identitätsreaktion: Verbreitet beim Erwärmen mit Kaliumpermanganat den Geruch nach Aldehyd. — Darstellung: Vergl. inaktive Äthylidenmilchsäure. — Gehaltsprüfung (nach Ph. U. S.): 4·5 der Säure sollen 37·5 *ccm* Normalkalilösung zur Neutralisation beanspruchen, was 75% Milchsäure entspricht. — Prüfung auf Reinheit: Die Milchsäure darf bei gelindem Erwärmen keinen Geruch nach Fettsäure abgeben. In einem mit Schwefelsäure ausgespülten Glase über einen gleichen Raumteil Schwefelsäure geschichtet, darf die letztere sich innerhalb 15 Minuten nicht färben (Zucker oder andere organische Beimengungen würden eine Färbung hervorrufen). Eine Mischung mit dem doppelten Volumen Äther darf weder vorübergehend, noch dauernd getrübt werden (Mannit, Laktate, Zucker). Die wässerige Lösung (1 = 10) darf sich nicht verändern durch: Schwefelwasserstoffwasser (dunkle Trübung: Schwermetalle, weiße Trübung: Zink), Baryumnitrat, Silbernitrat, Ammoniumoxalat, überschüssiges Kalkwasser weder in der Kälte (weiße Trübung deutet auf Weinsäure, Phosphorsäure, Oxalsäure) noch beim Aufkochen (weiße Trübung deutet auf Zitronensäure). Mit überschüssigem Zinkoxyd im Wasserbade eingetrocknet und mit der mehrfachen Menge absoluten Alkohols extrahiert, darf das Filtrat beim Verdunsten keinen süßen Rückstand (Glycerin, Zucker) hinterlassen. Milchsäure darf eine mit Weinsäure und überschüssiger Natronlauge versetzte Kupfersulfatlösung beim Erhitzen nicht reduzieren (roter Niederschlag: Zucker). 0·5 *g* dürfen nach dem Verbrennen einen wägbaren Rückstand nicht hinterlassen. — Anwendung: Da die Milchsäure im konzentrierten Zustande auf die Schleimhäute ätzend wirkt, benutzt man sie äußerlich als Ätzmittel (gegen Warzen und Hühneraugen) und in Form von Inhalationen bei Krankheiten der Rachen- und Nasenhöhle, auch zum Auflösen diphtheritischer Membranen. Häufig wird sie auch zum Reinigen der Zähne vom Weinstein verwendet. Innerlich wird sie in starker Verdünnung (1 : 100—150) als ein die Verdauung förderndes Mittel gegeben, doch meist in Form von Molken, saurer Milch oder Buttermilch gebraucht. BECKSTROEM.

Acidum monobromaceticum, Monobromessigsäure, $CH_2Br—COOH$, durch Einwirkung von Brom auf Essigsäure unter Zusatz von Schwefel oder Phosphor gewonnen, bildet farblose, in heißem Wasser lösliche Kristalle vom Schmelzpunkt 51°, Siedepunkt 208°. Antiseptikum. BECKSTROEM.

Acidum monochloraceticum, Monochloressigsäure, $CH_2Cl . COOH$. Darstellung: Durch Einwirkung von trockenem Chlorgas auf erhitzten Eisessig im direkten Sonnenlichte, bis eine Gewichtszunahme der Essigsäure um die Hälfte erfolgt ist, und nachfolgende Rektifikation, wobei das bei 185—187° Übergehende für sich aufgefangen wird. — Eigenschaften: Feine, farblose Kristallnadeln oder rhombische Tafeln, in der Kälte fast geruchlos, beim Erwärmen von erstickendem und die Augen reizendem Geruche, an der Luft zerfließlich, leicht löslich in Wasser, Weingeist und Äther, von stark ätzender Wirkung auf die Haut. Die Säure schmilzt bei 62° und siedet bei 185—187°. — Prüfung: Die mit Salpetersäure versetzte wässerige Lösung darf sich durch Silbernitrat kaum trüben. — Aufbewahrung in wohlverschlossenen Stöpselgläsern. — Gebrauch: Als Ätzmittel bei Warzen, Hühneraugen, Lupus u. a. — Ferner für mehrere Synthesen der organischen Chemie. TH.

Acidum monojodosalicylicum, Mono-Jodsalicylsäure, $C_6H_4J\begin{matrix}OH & 1.\\ COOH & 2.\end{matrix}$, wird durch Einwirkung von Jod bei Gegenwart von Jodsäure auf Salicylsäure gewonnen. Gleichzeitig entstehen Di- und Trijodsalicylsäure. Weiße, in Alkohol

und Äther lösliche Kristalle vom Schmelzpunkt 198°. Antiseptikum und Antirheumatikum. Dosis 1—3 *g* pro die. Vorsichtig aufzubewahren. BECKSTROEM.

Acidum muriaticum = Acidum hydrochloricum. TH.

Acidum muriaticum oxygenatum = Aqua Chlori. TH.

Acidum naphthionicum, Acidum α-naphtylaminosulfonicum, Naphthionsäure, α-Naphtylaminsulfosäure, $C_{10}H_6(NH_2)SO_3H$, wird durch Erhitzen von α-Naphtylamin mit konzentrierter Schwefelsäure oder durch Erhitzen von schwefelsaurem α-Naphtylamin auf 180—200° dargestellt. Kleine, glänzende, farblose Nadeln, die aus Wasser mit $1^1/_2$ Mol. Kristallwasser kristallisieren. Sie sind sehr wenig löslich in kaltem Wasser, kaum löslich in Alkohol, unlöslich in Äther. In heißem Wasser lösen sie sich etwas leichter. Die alkalischen Lösungen haben eine rotblaue Fluoreszenz. Naphthionsäure bindet salpetrige Säure unter Bildung von Diazonaphtalinsulfosäure, $C_{10}H_6(SO_3H)N=N-OH$; sie wird daher als Antidot bei Nitritvergiftungen sowie bei akutem Jodismus, d. h. bei einer nach Gebrauch von Jodalkalien auftretenden Erkrankung der Nasenschleimhaut angewendet. Technisch wird sie gebraucht zur Darstellung von Azofarbstoffen. (Handbuch der pharmazeutischen Praxis.) BECKSTROEM.

Acidum nitrico-nitrosum = Acidum nitricum fumans. TH.

Acidum nitricum, Acidum azoticum, Salpetersäure, Scheidewasser, Acide azotique, Nitric acid, NO_3H. Bis in das 17. Jahrhundert wurde die Salpetersäure nach einer schon von GEBER gegebenen Vorschrift durch Destillation von Salpeter mit Alaun oder Kupfervitriol dargestellt, wobei die beiden letzten Salze Schwefelsäure abgeben, welche den Salpeter zersetzt. Die Darstellung aus Salpeter und Schwefelsäure lehrte GLAUBER, nach welchem noch lange die Säure „Spiritus nitri fumaus Glauberi" genannt wurde. LAVOISIER erkannte den Sauerstoffgehalt der Salpetersäure im Jahre 1776, aber erst CAVENDISH wies später nach, daß die Salpetersäure auch Stickstoff enthalte.

In der Natur findet sich die Säure in Verbindung mit Ammoniak, Kalium, Natrium, Calcium, namentlich da, wo organische Stoffe verwest sind. Besonders reichlich findet sich Kalisalpeter, aus dem Harnstoff des Urins stammend, in Dörfern Ostindiens. Calciumnitrat kommt vor als Auswitterung kalkhaltiger Mauern von Viehställen und Aborten; Natronsalpeter findet sich in mächtigen Lagern in Südperu. Geringe Mengen Salpetersäuresalze finden sich in der Luft, in den meteorischen Niederschlägen, in dem Erdboden und in den meisten Brunnenwässern. Aus der Ackererde gehen die salpetersauren Salze in die Pflanze über, welche diese auch zum Aufbau ihrer stickstoffhaltigen organischen Bestandteile verwenden. Salpetersäure entsteht, wenn man elektrische Funken durch ein feuchtes Gemisch aus Sauerstoff und Stickstoff schlagen läßt. Auch bei der Verpuffung von Knallgas in Luft und bei der Verbrennung von Wasserstoff in Sauerstoff unter Zuleitung von Luft entstehen kleine Mengen Salpetersäure. Schon bei jeder Oxydation in der Atmosphäre entsteht Ammoniumnitrit und daraus durch Oxydation Ammoniumnitrat. Aus Ammoniak wird unter dem Einfluß elektrischer Entladungen, sowie durch Oxydation bei Gegenwart von Basen Salpetersäure gebildet. Die Salpeterbildung beruht auf einer Oxydation des bei der Fäulnis zunächst gebildeten Ammoniaks durch die Tätigkeit von Bakterien, und zwar wird das Ammoniak zunächst durch die nitritbildenden Bakterien zur salpetrigen Säure oxydiert und diese dann weiter durch die nitratbildenden Bakterien zu Salpetersäure. Die Basen sind hierbei nach einer früher allgemein herrschenden Ansicht nicht bloß das Mittel, die Säuren zu binden, sondern ihre Neigung, sich mit starken Säuren zu vereinigen, veranlaßt die Entstehung der Säure. Die Nitrifikation wird durch Erhitzen der salpeter-

haltigen Erde oder beim Durchleiten von Luft, welche durch Chloroform geleitet ist, unterbrochen, weil dadurch die Bakterien getötet werden.

Die Darstellung der Salpetersäure geschieht fabrikmäßig durch Einwirkung von englischer Schwefelsäure auf Natronsalpeter. Meist verwendet man auf 1 Mol. Natriumnitrat etwas mehr als 1 Mol. Schwefelsäure, um dem entstehenden sauren Natriumsulfat eine mehr flüssige Konsistenz zu geben, so daß man es in flüssigem Zustande aus den Destillationsgefäßen ablassen kann:

$$NO_3Na + SO_4H_2 = [SO_4HNa] + NO_3H.$$

Die Zersetzung geschieht in gußeisernen Zylindern oder Kesseln mit direkter Feuerung; die entweichenden Dämpfe von Salpetersäure werden in einer Reihe zweihalsiger, untereinander verbundener Steinkrüge, welche etwas Wasser enthalten, verdichtet. Nach Beendigung der Operation wird die Säure durch einen Heber aus den mit einem Stopfen verschließbaren Öffnungen der Steinkrüge abgezogen oder aus Hähnen abgelassen, die sich nahe dem Boden befinden. Die Konzentration der erhaltenen Säure hängt von der Konzentration der angewendeten Schwefelsäure und der Menge des in den Vorlagen vorgelegten Wassers ab. Um Verluste zu vermeiden, leitet man die aus den Krügen austretenden Gase durch einen mit Koks gefüllten Turm, durch den ein Wasserstrom rieselt, und bringt dann dies Wasser bei einer folgenden Operation wieder in die Vorlagen.

Aus der so erhaltenen rohen Salpetersäure gewinnt man durch Rektifikation aus einer Retorte reine Salpetersäure. Man verwendet rohe Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1·4, von welcher man die überdestillierende Säure als rein auffängt, sobald sie nach dem Verdünnen mit Wasser Silberlösung nicht mehr trübt, worauf die Destillation so lange fortgesetzt wird, bis etwa noch $^1/_{10}$ der angewendeten rohen Säure in der Retorte vorhanden ist, welche die vorhandene Jodsäure, Schwefelsäure, Eisenoxyd und andere nicht flüchtige Verunreinigungen enthält und wieder als rohe Säure Verwendung findet.

Auch durch Destillation von reinem Kalisalpeter mit reiner englischer Schwefelsäure, wobei man die überdestillierende Säure als rein auffängt, sobald sie nach dem Verdünnen mit Wasser sich nicht mehr auf Zusatz von Silbernitrat trübt, kann reine Salpetersäure dargestellt werden.

Die in der Säure noch immer vorhandenen kleinen Mengen Stickstoffdioxyd (NO_2), welche eine Gelbfärbung der Säure verursachen, entfernt man durch Verdünnung der starken Säure mit dem gleichen Volumen Wasser und Erwärmen auf dem Wasserbade, bis sich keine roten Dämpfe mehr zeigen, oder durch Durchleiten von Luft durch die erwärmte Säure. Die völlige Entfernung der niederen Oxydationsstufen des Stickstoffs erkennt man auch daran, daß man einige Kubikzentimeter der so behandelten Säure nach dem Erkalten mit einem Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 + 1000) versetzt; es darf nicht sofort eine Entfärbung eintreten.

Die rohe Salpetersäure des Handels bildet eine klare, mehr oder minder gelb gefärbte, an der Luft rauchende, in der Wärme flüchtige Flüssigkeit, welche meist durch salpetrige Säure, Salzsäure, Jod, Jodsäure, Schwefelsäure und Eisen verunreinigt ist.

Ihr spezifisches Gewicht beträgt 1·33—1·40 = 52—65% HNO_3. Die reine Salpetersäure bildet eine klare, farblose, in der Wärme flüchtige, sehr saure und ätzende Flüssigkeit, welche in konzentriertem Zustande raucht und gewöhnlich 30% NO_3H enthält.

Höchst konzentrierte reine Salpetersäure enthält 99·5—99·8% wasserfreie Säure, ist farblos, raucht an der Luft, besitzt einen eigentümlichen schwachen Geruch und zieht mit großer Begierde Feuchtigkeit aus der Luft an.

Sie wirkt sehr ätzend und erzeugt auf der Haut schmerzhafte Wunden. Bei 15° besitzt sie das spezifische Gewicht 1·55; beginnt bei 86° zu sieden, wobei sie eine teilweise Zersetzung in Wasser, Sauerstoff und Stickstoffdioxyd erfährt: $2\,NO_3H = 2\,NO_2 + H_2O + O$, infolgedessen sie sich gelbrot färbt.

Diese Zersetzung der Salpetersäure findet in geringerem Grade schon bei gewöhnlicher Temperatur im Sonnenlichte statt. Auf derselben, beziehungsweise der leichten Abspaltung von Sauerstoff beruht auch die kräftige oxydierende Wirkung der Salpetersäure, welche sie in Berührung mit leicht oxydablen Körpern schon in der Kälte, schneller beim Erwärmen ausübt. Je nach der Natur des zu oxydierenden Körpers, der Konzentration der Säure und der Temperatur ist die Menge des abgegebenen Sauerstoffs eine wechselnde, so daß die Salpetersäure eine Reduktion zu Stickstoffdioxyd (NO_2), Stickstoffmonoxyd (NO), Stickoxydul (N_2O) oder auch zu Stickstoff und Ammoniak erfahren kann.

Unterwirft man Salpetersäure der Destillation, so geht zunächst eine stärkere Säure über, während eine schwächere Säure zurückbleibt. Der Rückstand wird immer schwächer, bis er eine 68%ige Säure enthält, welche bei 120·5° unzersetzt überdestilliert. Dieselbe Säure wird erhalten, wenn man eine mit viel Wasser verdünnte Säure destilliert, wobei anfänglich reines Wasser übergeht. Die bei 120° überdestillierende Säure ist keine einheitliche Säure, sondern ein Gemisch der Hydrate $NO_3H + H_2O$ und $NO_3H + 2H_2O$.

Mit Wasser vermag sich die Salpetersäure in allen Verhältnissen zu mischen. Bei der Mischung der konzentrierten Säure mit Wasser tritt Wärmeentwicklung und Konzentration ein, welche ihren Höhepunkt erreichen, wenn man 1 Molekül Säure und 3 Moleküle Wasser mischt.

Die folgende Tabelle gibt die spezifischen Gewichte wässeriger Lösungen von Salpetersäure nach J. Kolb bei 15°.

Spez. Gew.	Proz. NO_3H	Spez. Gew.	Proz. NO_3H	Spez. Gew.	Proz. NO_3H
1·007	1·5	1·143	23·6	1·321	50·7
1·014	2·6	1·152	24·9	1·334	52·9
1·022	4·0	1·161	26·3	1·346	55·0
1·029	5·1	1·171	27·8	1·359	57·3
1·036	6·3	1·180	29·2	1·372	59·6
1·044	7·6	1·190	30·7	1·384	61·7
1·052	9·0	1·199	32·1	1·398	64·5
1·060	10·2	1·210	33·8	1·412	67·5
1·067	11·4	1·221	35·5	1·426	70·6
1·075	12·7	1·231	37·0	1·440	74·4
1·083	14·0	1·242	38·6	1·454	78·4
1·091	15·3	1·252	40·2	1·470	83·0
1·10	16·8	1·264	41·5	1·485	87·1
1·108	18·0	1·275	43·5	1·501	92·6
1·116	19·4	1·286	45·0	1·516	96·0
1·125	20·8	1·298	47·1	1·524	98·0
1·134	22·2	1·309	48·6	1·530	100·0

Die Salpetersäure ist eine starke einbasische Säure, deren Salze als Nitrate bezeichnet werden. Diese sind kristallisierbar und in Wasser leicht löslich; sie werden beim Glühen zerlegt, und zwar die der Alkalimetalle zunächst in Sauerstoff und Nitrit, die der alkalischen Erden und Metalle sofort in Oxyde unter Entwicklung roter Dämpfe. Sie bilden sich bei der Neutralisation der Säure mit dem betreffenden Metalloxyd oder Metallkarbonat, sowie der Mehrzahl nach auch bei Einwirkung der Salpetersäure auf die betreffenden Metalle, wobei diese zunächst oxydiert werden.

Mit Ausnahme von Gold und Platin, Iridium, Rhodium und Ruthenium, welche von Salpetersäure nicht angegriffen werden, werden alle Metalle entweder in salpetersaure Salze oder, wie Zinn und Antimon, in unlösliche Oxyde verwandelt. Wegen ihres Verhaltens den Metallen gegenüber, die einen zu lösen (Silber), die anderen nicht (Gold), hat man die Salpetersäure auch Scheidewasser genannt. Auch andere Körper, wie Schwefel, Kohle, Phosphor und viele organische Körper, werden von der Salpetersäure oxydiert. Organische Farbstoffe werden entfärbt,

stickstoffhaltige Körper, wie z. B. die menschliche Haut, werden gelb gefärbt (Xanthoproteïnsäure), andere, indem an Stelle von Wasserstoff die Nitrogruppe eintritt, in sogenannte Nitrokörper verwandelt.

Die Salpetersäure findet ausgedehnte Verwendung. Sie dient zur Darstellung vieler Teerfarben, wird zur Darstellung des Nitroglycerins, der Schießbaumwolle und anderer Sprengstoffe benutzt; auch zur Darstellung der Schwefelsäure, vieler salpetersaurer Salze, wie des zur Färberei und Kattundruckerei Verwendung findenden Eisen- und Aluminiumnitrats und des zur Feuerwerkerei benutzten Baryum- und Strontiumnitrats, sowie in den Scheideanstalten zur Trennung von Gold und Silber wird die Salpetersäure gebraucht.

Nachweis. Die Anwesenheit von Salpetersäure oder ihren Salzen ist leicht beim Erhitzen der nicht zu verdünnten Säure mit Kupfer oder der konzentrierten Lösung ihrer Salze mit Schwefelsäure und Kupfer an dem Auftreten braunroter Dämpfe von Stickstoffdioxyd zu erkennen. Zum Nachweise der Salpetersäure oder eines Nitrats in verdünnterer Lösung versetzt man die zu prüfende Lösung mit einer kalten Lösung von Eisenvitriol und läßt vorsichtig an der Wand des Reagensglases etwa ein gleiches Volum konzentrierter reiner Schwefelsäure herabfließen, so daß zwei Flüssigkeitsschichten sich bilden. An der Grenze beider entsteht, falls Salpetersäure zugegen ist, je nach der vorhandenen Menge dieser eine braune, braunrote oder rote Zone, welche durch eine Verbindung von Stickoxyd — entstanden durch Reduktion der Salpetersäure — mit Eisenvitriol gebildet wird (RICHEMONT):

$$6\,SO_4Fe + 2\,NO_3H + 3\,SO_4H_2 = 3\,(SO_4)_3Fe_2 + 2\,NO + 4\,H_2O.$$

Versetzt man die Lösung der Salpetersäure oder eines Nitrats mit reiner konzentrierter Schwefelsäure und einigen Tropfen Indigolösung, so verschwindet die blaue Färbung, namentlich beim Erhitzen auf 90—100°.

Mischt man 5 *ccm* einer Anilinlösung (20 Tropfen Anilin, 10 *g* verdünnte Schwefelsäure, 90 *g* Wasser) auf einem Uhrglase mit 1 *ccm* konzentrierter Schwefelsäure und trägt mit einem Glasstabe eine Spur der auf Salpetersäure zu prüfenden Lösung ein, so entsteht eine rosenrot bis braunrot gefärbte Flüssigkeit (BRAUN).

Noch empfindlicher ist die Reaktion der Salpetersäure mit Brucin, welches durch die Säure ebenfalls rot gefärbt wird. Die Reaktion ist außerordentlich empfindlich. Setzt man nach REICHARDT zu einem halben Tropfen einer Lösung von 1 T. Salpetersäure in 100.000 T. Wasser 1—2 Tropfen einer Lösung von schwefelsaurem Brucin und dann noch einige Tropfen konzentrierter Schwefelsäure, so tritt deutliche Rotfärbung ein.

Auch eine Auflösung von 1 *g* Diphenylamin in 100 *g* konzentrierter Schwefelsäure ruft bei Überschichtung mit dem gleichen Volum der salpetersäurehaltigen Flüssigkeit eine sehr haltbare blaue Zone hervor. Erwärmt man eine nur Spuren Salpetersäure oder eines Nitrats enthaltende Flüssigkeit mit etwas geraspeltem Zink, so tritt eine Reduktion der Salpetersäure zu salpetriger Säure ein, deren Bildung man auch nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure und Jodzinkstärkelösung an der eintretenden blauen Färbung leicht erkennen kann.

Zum Nachweis von Salpetersäure neben Brom und Jod erwärmt man die mit Natronlauge alkalisch gemachte Flüssigkeit mit etwas Zinkstaub und Eisenpulver. Durch den naszierenden Wasserstoff wird die Salpetersäure zu Ammoniak reduziert, welches aus der alkalischen Flüssigkeit entweicht und leicht am Geruch erkannt wird. Sind gleichzeitig Ammonsalze zugegen, so erhitzt man vorher mit Natronlauge, bis alles Ammoniak entfernt ist, und fügt dann erst Zink und Eisen hinzu.

Da alle diese Reaktionen durch salpetrige Säure auch hervorgerufen werden, so ist es stets notwendig, die Abwesenheit dieser zu konstatieren, um die Reaktionen auf Rechnung der Salpetersäure setzen zu können. Lösungen salpetrigsaurer Salze sind nun leicht daran zu erkennen, daß eine verdünnte, durch Schwefelsäure schwach angesäuerte Lösung von Jodkaliumstärkekleister gebläut wird. Ist salpetrige

Säure zugegen, so kann diese durch Kochen mit Harnstofflösung entfernt und nun auf Salpetersäure geprüft werden.

Die quantitative Bestimmung freier Salpetersäure geschieht durch Titration mit Normallauge, 1 *ccm* derselben entspricht 0·063 *g* NO_3H.

Zur quantitativen Bestimmung der Salpetersäure in Kalium- oder Natriumnitrat (bei Abwesenheit von Chloriden) kann man das zuvor getrocknete Salz mit fein gepulvertem Quarzsand mischen und die Mischung während einer halben Stunde auf dunkle Rotglut erhitzen, wobei die Nitrate, aber nicht vorhandene Sulfate gemäß der Gleichung zersetzt werden:

$$2\,NO_3Na = Na_2O + 2\,NO_2 + O$$

und das gebildete Natron mit der Kieselsäure zu kieselsaurem Natron zusammentritt. Aus dem Gewichtsverlust (Stickstoffdioxyd und Sauerstoff) berechnet sich leicht die Menge des vorhandenen Nitrats.

Eine andere genauere Methode stützt sich auf die Fähigkeit des naszierenden Wasserstoffs, Salpetersäure in alkalischer Lösung zunächst zu Stickstoff zu reduzieren und sich mit diesem dann zu Ammoniak zu vereinigen:

$$NO_3H + 8\,H = 3\,H_2O + NH_3.$$

Zur Ausführung derselben bringt man in einen Kolben 4 *g* Eisenfeile und 10 *g* fein granuliertes Zink, fügt dann die Lösung des zu bestimmenden Nitrats (vielleicht 0·5 *g*), etwa 20 *ccm* Wasser und aus einem Tropftrichter 20 *ccm* Natron- oder Kalilauge hinzu. Sodann verbindet man den Kolben mit einer aus zwei PELIGOTschen Röhren bestehenden Vorlage, welche titrierte Normalsalzsäure enthalten, und erhitzt 1—2 Stunden lang zum schwachen Sieden. Das Zink, kombiniert mit einem elektronegativen Metalle, dem Eisen, wird von Natronlauge unter Entwicklung von Wasserstoff und Bildung von Zinkoxydnatron gelöst. Nachdem alles Ammoniak übergetrieben ist, wird die in der Vorlage jetzt noch befindliche Säure mit $\frac{n}{10}$ Alkali zurücktitriert. Da aus 1 Mol. Salpetersäure 1 Mol. Ammoniak entsteht, so erfährt man, wenn man das zum Zurücktitrieren der überschüssigen Salzsäure verbrauchte $\frac{n}{10}$ Alkali von der angewandten Säure abzieht und den Rest mit 0·0063 multipliziert, die vorhandene Menge Salpetersäure.

Man kann auch das durch Reduktion der Salpetersäure gebildete Ammoniak in reine überschüssige Salzsäure leiten, die so erhaltene Chlorammoniumlösung mit Platinchlorid im Überschuß versetzen, das sich bildende Ammoniumplatinchlorid sammeln und wägen oder durch Glühen in Platin überführen und dann wägen. Die Berechnung geschieht nach dem Ansatze:

$$\underset{443{\cdot}5}{PtCl_6(NH_4)_2} : \underset{126{\cdot}1}{2\,NO_3H} = \text{gef. M. } PtCl_6(NH_4)_2 : x.$$

oder

$$\underset{194{\cdot}8}{Pt} : \underset{126{\cdot}1}{2\,NO_3H} = \text{gef. M. } Pt : x.$$

Das von PELOUZE vorgeschlagene und von FRESENIUS verbesserte Verfahren zur quantitativen Bestimmung der Salpetersäure beruht auf der Umwandlung des Eisenoxydulsalzes in Eisenoxydsalz und maßanalytischer Bestimmung des von einer bestimmten Menge unverändert gebliebenen Eisenoxydulsalzes:

$$2\,NO_3H + 3\,SO_4H_2 + 6\,SO_4Fe = 3\,(SO_4)_3Fe_2 + 4\,H_2O + 2\,NO.$$

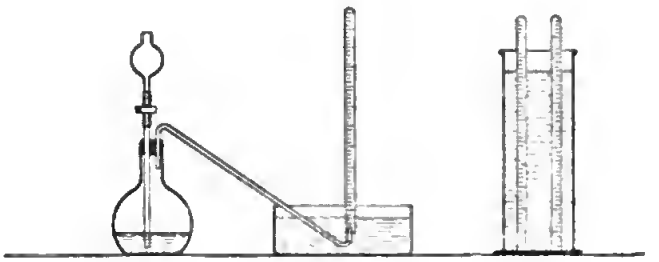
Die Einwirkung der Salpetersäure auf Eisenvitriol muß unter vollkommenem Ausschluß der Luft vorgenommen werden, weil das bei Gegenwart dieser aus dem Stickoxyd entstehende Stickdioxyd Eisenoxydulsalz ebenfalls in Eisenoxydsalz überführt.

In eine etwa 200 *ccm* fassende Korkflasche bringt man 1·5 *g* reinen Eisendraht und 30—40 *ccm* Salzsäure. Während man den Kolben bis zur Lösung des Eisen-

drahts erwärmt, leitet man durch ein in den doppelt durchbohrten Stopfen eingefügtes, bis zum Boden der Kerkflasche reichendes Glasrohr Kohlensäure und verbindet ein durch die zweite Öffnung des Stopfens gehendes Rohr in geeigneter Weise mit einem etwas Wasser enthaltenen U-förmigen Rohre, um den Zutritt von Luft zu verhindern. Nachdem das Eisen gelöst und die Eisenchlorürlösung in dem Kohlensäurestreme völlig erkaltet ist, bringt man die Substanz, deren Salpetersäuregehalt nicht mehr als 0·2 *g* betragen darf, durch Öffnen des Stopfens in den Kolben, welchen man schnell wieder verschließt, erhitzt sodann zunächst im Wasserbade, dann auf freiem Feuer bis Kochen und setzt dieses so lange fort, bis die infolge des gebildeten Stickoxydes anfangs dunkle Flüssigkeit wieder hell geworden ist, d. h. die reine Farbe des Eisenchlorids angenommen hat, worauf man unter Durchleiten von Kohlensäure erkalten läßt und nach dem Verdünnen mit Wasser das unverändert gebliebene Eisenchlorür mit Kaliumpermanganatlösung bestimmt. Um dabei die schädliche Wirkung der Salzsäure auf das Kaliumpermanganat zu beseitigen, versetzt man die Eisenchlorürlösung vor der Titration mit 30 *ccm* einer im Verhältnis von 1 : 5 bereiteten schwefelsauren Manganlösung.

Anstatt das unveränderte Eisenchlorür mit Kaliumpermanganatlösung zu titrieren, kann man auch das gebildete Eisenchlorid mit Zinnchlorür bestimmen, wobei natürlich der anzuwendende Eisendraht nicht genau gewogen zu werden braucht.

Fig. 31.



Da nach der Gleichung

$$3\,FeCl_2 + NO_3K + 4\,HCl = 3\,FeCl_3 + KCl + 2\,H_2O + NO$$

3 Atome Eisen ($56 \times 3 = 168$) 1 Molekül Salpetersäure ($= 63{\cdot}05$) entsprechen, so erfährt man aus der Menge des nicht aus dem Zustande des Eisenchlorürs in Eisenchlorid verwandelten Eisens nach dem Ansatze:

$$168 : 63{\cdot}05 = \text{unv. Fe} : x$$

die Menge der vorhandenen Salpetersäure.

Bei der Bestimmung des gebildeten Eisenchlorids durch Zinnchlorür bestimmt man nach demselben Ansatze aus der Menge des diesem entsprechenden Eisens die vorhandene Salpetersäure.

Auch durch Messung des durch Reduktion der Salpetersäure durch Eisenchlorür entstehenden Stickoxyds kann man nach dem Verfahren von SCHULZE-TIEMANN die Salpetersäure in Nitraten mittels des abgebildeten Apparates bestimmen. (Fig. 31.) Zu diesem Zweck wird der Kolben mit 40 *ccm* einer Eisenchlorürlösung beschickt, welche aus 250 *g* Eisen und 1500 *g* Salzsäure hergestellt wird, und derselbe mit dem doppelt durchbohrten Stopfen verschlossen, welcher das Gasableitungsrohr und einen Tropftrichter mit Quetschhahnverschluß trägt. Das Rohr des Tropftrichters wird vollständig mit Wasser gefüllt. Darauf wird die Eisenchlorürlösung so lange zum Sieden erhitzt, bis der Kolben luftleer ist, was man daran erkennt, daß das über das Gasableitungsrohr gesetzte, mit Wasser gefüllte Eudiometerrohr vollständig mit Wasser gefüllt bleibt und keine Luftblasen mehr in demselben aufsteigen.

Alsdann wird die Lösung des Nitrates (0·3—0·4 *g* in 19 *ccm* Wasser) durch den Trichter in den Kolben fließen gelassen und mit Wasser nachgespült, wobei man sorgfältig darauf achtet, daß keine Luftblasen mit in den Kolben eintreten können, und weiter erhitzt. Das Volumen des durch die Reduktion der Salpetersäure entstehenden Stickoxyds wird mit dem aus einer Kontrollösung von bekanntem Gehalt entwickelten Volumen verglichen und daraus die Menge der Salpetersäure berechnet. Zum Ablesen des Volumens werden die Eudiometer in einen hohen mit Wasser gefüllten Zylinder gestellt. Der Kontrollversuch wird direkt nach der Bestimmung ohne weitere Vorbereitung des Apparates mit einem zweiten Eudiometer ausgeführt. Ferner lassen sich mit demselben Apparate ohne Erneuerung der Eisenchlorürlösung noch etwa 5 weitere Bestimmungen ausführen. Durch den Kontrollversuch wird die Berücksichtigung des Barometerstandes und der Temperatur überflüssig. Ohne Kontrollversuch läßt sich die Menge der Salpetersäure berechnen, wenn man das Volumen des Stickoxydes auf 0° und 760 *mm* Barometerstand reduziert und die Tension des Wasserdampfes berücksichtigt, 1 *ccm* Stickoxyd wiegt bei 0° und 760 *mm* Druck 0·001343 *g*. Über die Bestimmung der Salpetersäure im Wasser nach FRERICHS vergl. Archiv der Pharmazie, 1903, Bd. 241, pag. 47. Das Verfahren beruht darauf, daß sich die im Wasser vorkommenden Nitrate durch Abrauchen mit Salzsäure sehr leicht in Chloride überführen lassen. Durch Titration mit Silbernitrat vor und nach dem Abrauchen wird die Menge der Nitrate bestimmt. FRERICHS.

Pharmazeutisch. Acidum nitricum (in allen Pharmakopöen), Acide azotique officinal (Gall.), Acidum nitricum (concentratum) purum, Salpetersäure. Die reine Salpetersäure bildet eine klare, farblose, in der Wärme flüchtige, sehr saure und ätzende Flüssigkeit, welche in konzentriertem Zustande raucht, stark oxydierend wirkt, Indigolösung entfärbt und metallisches Kupfer unter Entwicklung roter Dämpfe auflöst.

Den Gehalt an Salpetersäure und das spezifische Gewicht geben die Pharmakopöen verschieden an. Der Gehalt an wasserfreier Säure schwankt zwischen 25 und 70%.

Es verlangt die Pharmakopoea	Spezifisches Gewicht	Säuregehalt in Prozenten
Germ. Helv.	1·153	25
Dan., Norv., Suec.	1·180	29
Fenn.	1·185	30
Port.	—	30·8—32·8
Russ.	1·20	32·5
Austr.	1·50	47·45
Hung., Japon., Neerl.	1·31—1·317	50
Belg.	1·33	mindestens 62·37
Gall. Rom	1·390	63·6
Ital.	1·40	65·07
U. S.	1·414	68
Brit.	1·420	70
Graec.	1·230	—
Hisp.	1·321	—

Die Gehaltsbestimmung geschieht auf volumetrischem Wege. 1 *ccm* Normal-Alkalilösung entspricht 0·063 *g* Salpetersäure.

Die Prüfung der Säure erstreckt sich auf die Bestimmung des spezifischen Gewichtes und des Gehaltes an wasserfreier Säure. Die Reinheit ergibt sich zunächst aus ihrer vollkommenen Flüchtigkeit. Bleibt beim Verdunsten einiger Tropfen auf einem Uhrglase ein sichtbarer Fleck, dann können fixe Verunreinigungen, Metalle, Jodsäure zugegen sein. Die Anwesenheit von Schwermetallen erkennt man ausserdem durch Vermischen einmal der mit Ammoniak nahezu neutralisierten, dann der nach Zusatz von Weinsäure (um Abscheidung von Eisenoxyd zu verhindern) mit Ammoniak übersättigten Säure, mit Schwefelwasserstoffwasser an

etwa eintretender dunkler Färbung. Eine Verunreinigung mit Eisen gibt sich auch durch Zusatz von Rhodankalium zu der (zur Entfernung der Stickoxyde) einmal aufgekochten Säure an eintretender Rötung oder durch die auf Zusatz von Ferrocyankalium zu der mit der neunfachen Menge Wasser verdünnten Säure zu erkennen. Auf Salzsäure prüft man mit Silbernitrat, auf Schwefelsäure mit Baryumnitratlösung in der mit Wasser verdünnten Säure. Schüttelt man die mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnte Säure mit Chloroform und erscheint das letztere nach dem Absetzen auch nur schwach rötlich, so ist damit eine Verunreinigung durch Jod erkannt. Tritt dagegen die rötliche Färbung erst nach Zusatz von etwas Zink und nach schwachem Erwärmen ein, so ist die Gegenwart von Jodsäure angezeigt. In diesem Falle wird die Salpetersäure zu salpetriger Säure reduziert, welche die Jodsäure zersetzt. Da nun in der Salpetersäure vorhandenes freies Jod beim einmaligen Aufkochen der Säure in Jodsäure verwandelt wird, so läßt sich unter Umgehung der Prüfung auf freies Jod die Prüfung auf Jod in folgender Weise einfacher vornehmen: Man kocht einige Kubikzentimeter der Säure einmal auf, fügt das fünffache Volumen Wasser und einige Tropfen Kaliumjodidlösung und dann Stärkelösung hinzu. War Jodsäure vorhanden, so färbt sich die Flüssigkeit blau, indem sich Jodsäure und Jodwasserstoff unter Abscheidung von freiem Jod zersetzen.

Die Aufbewahrung geschieht in gläsernen Flaschen mit Glasstöpsel in kühlen dunklen Räumen. G. Frerichs.

Acidum nitricum crudum, Acidum nitricum venale, doppeltes Scheidewasser, rohe Salpetersäure. Eine klare farblose oder gelb gefärbte, an der Luft rauchende, in der Wärme ganz oder bis auf einen geringen Rückstand flüchtige Flüssigkeit, welche meist durch salpetrige Säure, Salzsäure, Jod, Jodsäure, Schwefelsäure und Eisen verunreinigt ist. Sie besitzt denselben chemischen Charakter wie die reine Salpetersäure. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 1·20—1·40. Der Gehalt an wasserfreier Säure ist nur von einigen Pharmakopöen vorgeschrieben und schwankt zwischen 61 und 63%. D. A. B. IV verlangt einen Gehalt von mindestens 61% Säure und ein spezifisches Gewicht von 1·380—1·400. Spiritus nitri, Aqua fortis, einfaches Scheidewasser enthält 50—53% Salpetersäurehydrat bei einem spezifischen Gewichte von 1·32—1·33. Den Gehalt ermittelt man auf volumetrischem Wege; 1 *ccm* Normal-Alkalilösung neutralisiert 0·063 *g* Salpetersäure.

Die rohe Salpetersäure wird in gläsernen Flaschen mit Glasstopfen in kühlen und dunkeln Räumen aufbewahrt. Vor dem Einatmen der giftigen Dämpfe muß man sich hüten. G. Frerichs.

Acidum nitricum dilutum, verdünnte Salpetersäure, wird durch Verdünnung der reinen konzentrierten Säure mit Wasser erhalten und wie jene auf Reinheit geprüft. Der Gehalt an wasserfreier Säure ist in den einzelnen Pharmakopöen ein verschiedener.

Es verlangt die Pharmakopoea	Spezifisches Gewicht	Wasserfreie Säure in Prozenten
Helv., Hung., Japon., U. S.	1·056—1·059	10
Russ.	1·096	25·00
Brit.	1·101	17·44
Neerl.	1·12	20·00
Belg.	1·12	20·79
Austr.	1·129	21·42

G. Frerichs.

Acidum nitricum fumans, Acidum nitrico-nitrosum, Spiritus nitri fumans, rauchende Salpetersäure. Die rote rauchende Salpetersäure entsteht, wenn man Salpeter mit so viel englischer Schwefelsäure durch Destillation zersetzt, daß auf 2 Mol. Salpeter 1 Mol. Schwefelsäure kommt. Es destilliert nur die Hälfte

der Salpetersäure des Salpeters als Hydrat über, die andere Hälfte zerfällt in der hohen Temperatur, bei welcher das saure Natriumsulfat auf das zweite Molekül Salpeter einwirkt, in Sauerstoff und Stickstoffdioxyd, welches letztere von der zuerst übergegangenen Salpetersäure aufgenommen wird und so die Bildung einer tief gelbroten Säure, welche den Namen rote rauchende Salpetersäure erhalten hat, veranlaßt:

$$2\,NO_3Na + SO_4H_2 = SO_4HNa + NO_3H + NO_3Na$$
$$NO_3Na + SO_4HNa = SO_4Na_2 + NO_3H$$
$$2\,NO_3H = H_2O + O + 2\,NO_2.$$

Bei der Darstellung der rauchenden Salpetersäure verfährt man im allgemeinen wie bei der Darstellung der konzentrierten gewöhnlichen Säure. Nachdem in der ersten Periode die konzentrierte gewöhnliche Salpetersäure übergegangen ist, hat man die Vorlage zur vollständigen Absorption der Dämpfe von Untersalpetersäure tüchtig zu kühlen. Die Destillation ist beendet, wenn die Entwicklung braunroter Dämpfe aufhört.

Eine an Untersalpetersäure reichere Säure erhält man, wenn zur Zerlegung des Salpeters an Stelle der gewöhnlichen Schwefelsäure rauchende Schwefelsäure verwendet wird, weil die dadurch gewonnene wasserfreie Salpetersäure sogleich in Untersalpetersäure und Sauerstoff zerfällt.

Die rauchende Salpetersäure ist somit zu betrachten als eine gesättigte Auflösung von Untersalpetersäure in konzentrierter Salpetersäure und sehr wenig Wasser. Sie ist eine rotbraune, stark ätzende Flüssigkeit, welche schon bei gewöhnlicher Temperatur, reichlicher bei gelindem Erwärmen, rothraune Dämpfe von Untersalpetersäure ausstößt. Ihr spezifisches Gewicht schwankt zwischen 1·520—1·525. Interessant ist das Verhalten der Säure gegen Wasser. Mischt man der Säure nach und nach Wasser zu, dann färbt sie sich unter Entwickelung roter Dämpfe erst grün, dann blau und schließlich entsteht eine farblose Flüssigkeit, indem zunächst eine Lösung von salpetriger Säure und Untersalpetersäure in Salpetersäure (grüne Färbung), sodann eine Lösung von salpetriger Säure in Salpetersäure (blaue Färbung) entsteht, und endlich die salpetrige Säure unter Entwicklung von Stickoxyd zersetzt wird. Fügt man umgekehrt rauchende Salpetersäure zu Wasser, so treten dieselben Erscheinungen in umgekehrter Reihenfolge ein. Es entsteht anfangs eine völlig farblose Flüssigkeit, dann färbt sich die Flüssigkeit prachtvoll blau und endlich grün.

Beim Vermischen mit konzentrierter Schwefelsäure gibt die rauchende Salpetersäure eine farblose Flüssigkeit, welche Nitrosulfonsäure, $SO_2\langle\begin{matrix}NO_2\\OH\end{matrix}$, enthält.

Die rauchende Salpetersäure wirkt, da sie mit größerer Leichtigkeit als gewöhnliche Salpetersäure Sauerstoff abgibt, schon bei gewöhnlicher Temperatur heftig oxydierend.

Das spezifische Gewicht der im Handel befindlichen Säure schwankt zwischen 1·45—1·50, kann jedoch bei zweckmäßiger Darstellung auf 1·520—1·525 gebracht werden. Der Gehalt an Säure soll nach Ph. Germ. mindestens 86% betragen bei einem spezifischen Gewichte von 1·486—1·500.

Die Prüfung erstreckt sich auf reichlichen Gehalt an Stickstoffoxyd, welches an der Menge und an der dunklen Färbung der beim Öffnen des Gefäßes ausgestoßenen Dämpfe erkenntlich ist, und auf Verunreinigungen durch Salz- und Schwefelsäure, sowie fixe Substanzen. Die Abwesenheit der letzteren erkennt man durch die völlige Flüchtigkeit, auf Salz- und Schwefelsäure prüft man in der mit 15 T. Wasser verdünnten Säure mit Silbernitrat- und Baryumnitratlösung.

Die Säure ist sehr vorsichtig in mit Glasstopfen verschließbaren Gefäßen in dunklen und kühlen Räumen aufzubewahren. Das Abwägen und Eingießen der Säure, überhaupt das Arbeiten mit derselben erfordert große Vorsicht, weil die Dämpfe eingeatmet stark giftig wirken. G. Frerichs.

Digitized by Google

Acidum nitricum solidificatum. Die sogenannte solidifizierte Salpetersäure, von RIVALLIÉ als Ätzmittel bei Krebsgeschwüren empfohlen, wird in folgender Weise hergestellt (die Bereitung muß unmittelbar vor der Verwendung, aber außerhalb des Krankenzimmers geschehen): Auf trockene Charpiebäuschchen, welche sich in einer mäßig erwärmten Porzellanschale befinden, tröpfelt man starke Salpetersäure von 1·36 spez. Gew. und bringt Charpie und Säure mittels eines Glasstabes in innige Verbindung, bis eine gallertartige Masse entstanden ist. Diese Masse wird 15 Minuten lang auf der zu ätzenden Stelle, deren Umgebung so weit mit nassen Compressen bedeckt ist, daß noch ein kleinfingerbreiter gesunder Raum frei hervorsteht, liegen gelassen; nach ihrer Entfernung folgt einen Tag lang Verband und Waschen der Wunde mit gesättigter Alaunlösung und später Bleiwasser. TH.

Acidum nitroxanthicum = Acidum picrinicum. TH.

Acidum oleïnicum, Acidum oleïcum, Acidum elaïnicum, Ölsäure, Oleïnsäure, Elaïnsäure, Oleïc acid, $C_{18}H_{34}O_2$ oder $C_{17}H_{33}$—COOH, findet sich als Glycerinäther, Triolein, in größerer oder kleinerer Menge in den meisten flüssigen und festen Fetten. Der flüssige Anteil der tierischen Fette besteht fast ausschließlich aus Triolein.

In den nichttrocknenden Ölen des Pflanzenreiches ist das Triolëin (neben Tripalmitin und Tristearin) meist von kleinen Mengen der Glyceride anderer ungesättigter Fettsäuren, wie der Linolsäure, Linolensäure und Isolinolensäure begleitet. Die trocknenden Öle enthalten nur wenig Ölsäure.

Darstellung: Als Material für die Darstellung reiner Ölsäure werden gewöhnlich Mandelöl, Olivenöl und die technische Ölsäure der Stearinfabriken verwendet. Aus dem oben Angeführten ergibt sich aber, daß es zweckmäßiger ist, an Stelle der Pflanzenöle Fette animalischen Ursprungs, z. B. Talgöl oder Schmalzöl, die flüssigen Anteile des Rindertalges oder Schweinefettes, zu benutzen.

Die genannten Fette werden mit Kali- oder Natronlauge verseift, die Seife mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt und die erhaltenen Fettsäuren in ihre Bleisalze übergeführt. Dazu kann man sie entweder direkt mit Bleioxyd einige Stunden auf 100° erhitzen, oder besser in einer großen Flasche bei Gegenwart von viel Wasser mit Kalilauge unter Anwendung von Phenolphtalein genau neutralisieren und mit Bleizucker fällen. Der Niederschlag wird abfiltriert, getrocknet und mit Äther extrahiert, wobei ölsaures Bleioxyd in Lösung geht, während die Bleisalze der festen Fettsäuren zurückbleiben. Die Auszüge werden mit wässeriger Salzsäure geschüttelt, dann hebt man die Ätherschicht ab, destilliert ab und erhält einen Rückstand von nahezu reiner Ölsäure. Sie kann durch wiederholtes Rektifizieren im luftverdünnten Raume oder durch Umwandlung in ihr Barytsalz, Umkristallisieren und endliche Zersetzung desselben mit Weinsäure ganz rein gehalten werden.

Eigenschaften: Reine Ölsäure bildet ein farbloses, geruchloses und geschmackloses Öl von 0·898 spezifischem Gewicht bei 14°, 0·876 bei 10°. Sie ist in Wasser unlöslich, leicht löslich in Alkohol, Äther, Chloroform, sowie mit fetten und ätherischen Ölen mischbar.

Sie erstarrt bei + 4° zu farblosen Nadeln, welche bei 14° schmelzen. Unter gewöhnlichem Druck ist sie nur zum Teil unzersetzt flüchtig, läßt sich aber mit überhitztem Wasserdampf bei 250° oder im luftverdünnten Raume (bei 285 bis 286° unter 10 *mm* Druck) destillieren.

Reine Ölsäure hat die Jodzahl 90·07, die Verseifungs- oder Säurezahl 198·9.

Lackmuspapier wird durch eine alkoholische Lösung von ganz reiner Ölsäure nicht gerötet; in alkoholischer Lösung läßt sie sich mit Phenolphtalein als Indikator scharf titrieren.

Beim Stehen an der Luft wird die Ölsäure unter Bildung flüchtiger Fettsäuren ranzig, sie nimmt dadurch eine gelbe Farbe an und ihre alkoholische Lösung rötet

sodann Lackmuspapier. Sie muß deshalb in gut verstopften Flaschen aufbewahrt werden.

Bei gemäßigter Oxydation mit Kaliumpermanganat verwandelt sie sich in Azelaïnsäure, $C_7H_{14}(COOH)_2$; findet die Oxydation in alkalischer Lösung statt, so liefert sie Dioxystearinsäure, $C_{18}H_{34}(OH)_2O_2$ vom Schmelzpunkte 136·50 (vergl. Ölsäurereiheo und fette Öle).

Kochende Salpetersäure oxydiert sie zu niederen Fettsäuren (Ameisensäure, Essigsäure, Buttersänre etc.) nnd zweibasischen Säuren der Oxalsäurereihe, namentlich Korksäure.

Durch salpetrige Säure wird die Ölsäure nach kurzer Zeit in die isomere Elaïdinsäure umgewandelt, welche durch Umkristallisioren aus Alkohol in Tafeln vom Schmelzpuukt 44—45° erhalten wird.

Schmelzendes Ätzkali zerlegt sie unter Wasserstoffentwicklung in Essigsäure und Palmitinsäure:

$$\underset{\text{Ölsaures Kali}}{C_{17}H_{33}COOK} + KOH + H_2O = \underset{\text{Palmitinsaures Kali}}{C_{15}H_{31}.COOK} + \underset{\text{Essigsaures Kali}}{CH_3.COOK} + H_2$$

Die Ölsäure addiert 2 Atome Brom unter Bildung der flüssigen Dibromstearinsäure $C_{17}H_{33}Br_2$—COOH, welche mit alkoholischer Kalilauge zunächst die kristallinische Monobromölsäure, $C_{17}H_{32}Br$—COOH, und weiter Stearolsäure, $C_{17}H_{31}$—COOH, gibt. Chlor- und Bromwasserstoff erzeugen Chlor- bezw. Bromstearinsäure,

$$C_{17}H_{34}Cl\,(Br)—COOH.$$

Durch konzentrierte Jodwasserstoffsäure geht sie in Jodstearinsäure,

$$C_{17}H_{34}J—COOH,$$

über, welche mit feuchtem Silberoxyd Oxystearinsäure, $C_{17}H_{34}(OH)COOH$, vom Schmelzpunkt 86° liefert.

Läßt man konzentrierte Schwefelsäure unter beständigem Umrühren nnd Vermeidung zu starker Erwärmung in Ölsäure einfließen, so erhält man eine Oxystearinschwefelsäure nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Ölsäure}}{C_{17}H_{33}.COOH} + H_2SO_4 = \underset{\text{Oxystearinschwefelsäure}}{C_{17}H_{34}(OSO_3H)COOH}$$

Die Oxystearinschwefelsäure ist leicht löslich in Wasser. Kocht man sie mit verdünnter Schwefelsäure, so zerlegt sie sich in Schwefelsänre und Oxystearinsäure:

$$\underset{\text{Oxystearinschwefelsäure}}{C_{17}H_{34}(OSO_3H)COOH} + H_2O = \underset{\text{Oxystearinsäure}}{C_{17}H_{34}.OH.COOH} + H_2SO_4.$$

Die Oxystearinsäure zerfällt beim Destillieren unter vermindertem Druck in Wasser nnd Isoölsäure, welche von der Elaïdinsäure verschieden ist:

$$\underset{\text{Oxystearinsäure}}{C_{17}H_{34}.OH.COOH} = H_2O + \underset{\text{Isoölsäure}}{C_{17}H_{33}.COOH}.$$

(Über die technische Bedeutnng dieser Reaktionen siehe Stearinsäure und Türkischrotöl.)

Dio Isoölsäure entsteht auch durch Erhitzen der Ölsäure mit Chlorzink auf 180°, Auskochen der Masse mit Salzsäure und Abdestillieren mit gespannten Wasserdämpfen. Sie bildet tafelförmige, bei 44—45° schmelzenden Kristalle, die in Alkohol und Äther löslich sind.

Durch längeres Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure und rotem Phosphor wird die Ölsäure zu Stearinsäure, $C_{17}H_{35}COOH$, reduziert.

Durch Erhitzen mit Glycerin in zugeschmolzenen Röhren läßt sich die Ölsäure in Mono-, Di- und Triolein überführen.

Salze der Ölsäure, Ölsäureseifen oder Oleate. Nur die Alkalisalze sind in Wasser löslich. Man erhält sie durch Neutralisation und Eindampfen oder Aussalzen mit Kochsalz oder überschüssigem Alkali. Viel Wasser zerlegt sie in freies Alkali und saure Salze.

Ölsaures Natron, $C_{18}H_{33}O_2Na$, bildet den Hauptbestandteil der harten Seifen. Es kann aus absolutem Alkohol kristallisiert erhalten werden, löst sich in 10 T. Wasser von 12°, in 20·6 T. Alkohol von der Dichte 0·821 bei 13° und in 100 T. siedenden Äthers. Es dient unter dem Namen „Ennatrol“ gegen Gallenleiden.

Ölsaures Kali, $C_{18}H_{33}KO_2$, bildet eine durchsichtige Gallerte, die in Wasser, Alkohol und Äther weit löslicher ist als das Natronsalz. Es bildet den Hauptbestandteil der Schmierseifen.

Die Salze der Ölsäure mit den anderen Oxyden sind sämtlich in Wasser unlöslich, dagegen löslich in Alkohol, einige, z. B. das Bleisalz, auch in Äther. Auf der Unlöslichkeit des Silbersalzes in Äther basiert GLADDINGS Trennungsmethode von Ölsäure und Harzsäuren.

Über andere ölsaure Salze vergl. diese.

Das Barytsalz ist ein in Wasser unlösliches Kristallpulver, welches bei 100° zusammenbackt, ohne zu schmelzen. Von kochendem Alkohol wird es sehr schwer aufgenommen.

Das bei gewöhnlicher Temperatur pulverige Bleisalz schmilzt bei 80° zu einem gelben Öle (Bleipflaster).

Das im Handel käufliche und schlechthin als „Ölsäure“ bezeichnete Produkt ist nicht die oben beschriebene reine Säure, sondern eine rohe Ölsäure, Acidum oleïnicum crudum. Sie wird technisch in großen Mengen als Nebenprodukt bei der Stearinfabrikation (siehe diese) durch Verseifung von hauptsächlich animalischen Fetten (Talg) gewonnen und enthält daher stets wechselnde Mengen von Stearinsäure und Palmitinsäure. Die beiden letzteren scheiden sich durch Abkühlen kristallinisch aus, während die Ölsäure flüssig bleibt und durch Abpressen von ihnen getrennt wird.

Zur Prüfung von Ölsäure auf einen Gehalt an Stearinsäure oder Palmitinsäure neutralisiert man sie in alkoholischer Lösung nach Zusatz von Phenolphtaleïn genau mit alkoholischer Kalilauge, filtriert, wenn nötig, und vermischt mit dem doppelten Volumen Äther und alkoholischer Bleiacetatlösung. Entsteht ein weißer Niederschlag, so enthält die Ölsäure feste Fettsäuren, deren Quantität man sodann noch durch Abfiltrieren und Zerlegen der Bleisalze mit Salzsäure bestimmen kann.

BECKSTROEM.

Pharmazeutisch. Acidum oleïnicum ist nach Ph. U. St. eine gelbe oder braune ölige Flüssigkeit, die unter dem Einflusse von Luft und Licht nachdunkelt, vom spez. Gew. 0·900. Das Ergänzb. fordert eine farblose oder kaum gelbliche, ölige Flüssigkeit, nahezu geruch- und geschmacklos, unter 15° dickflüssig werdend, bei 4° erstarrend. Sie löst sich nicht in Wasser, aber vollständig in Weingeist, Äther, Chloroform, fetten und ätherischen Ölen. — Darstellung: Die als Nebenprodukt bei der Stearinsäurefabrikation gewonnene Ölsäure wird auf 5° abgekühlt, abgepreßt, mit Tierkohle digeriert und filtriert. Für diese Säure sind folgende Konstanten gefunden: Säurezahl 185·9—202·8, Esterzahl 3·6—11·2, Jodzahl 72—82·3 (HAGERS Handb. d. pharmaz. Praxis). — Prüfung: Bei gelinder Wärme muß sich die Ölsäure unter genügendem Zusatze von Kaliumkarbonat vollständig in Wasser lösen, ohne Öltropfen (fettes Öl, Harzöl) abzuscheiden; die gewonnene Lösung, mit Essigsäure genau neutralisiert, werde durch Bleiacetat weiß gefällt; dieser Niederschlag, zweimal mit siedendem Wasser ausgewaschen, muß sich in Äther fast vollständig lösen (unlösliche Teile: Palmitinsäure, Stearinsäure). Mit dem gleichen Volum Weingeist muß die Ölsäure bei 25° eine klare Lösung geben; trübende Öltröpfchen deuten auf Verfälschung mit fettem Öl, Harzöl, Paraffinöl. — Gebrauch: Zur Darstellung von Heftpflaster und ölsauren Salzen, im gemeinen Leben als Metallputzmittel (Stearinöl). — Aufbewahrung: In möglichst gefüllten,

gut verstopften Flaschen, da die Ölsäure bei Luftzutritt bald eine dunkle Farbe, ranzigen Geruch und saure Reaktion annimmt. E. HOLDERMANN.

Acidum osmicum, Acidum hyperosmicum, Acidum osminicum, Osmiumtetroxyd, Osmiumsäure, Überosmiumsäure, Perosmiumsäure, Osmiumsäureanhydrid, Über-, Perosmiumsäureanhydrid, Acide osmique, Osmic acid, OsO_4. — Darstellung: Sehr fein verteiltes Osmium wird auf 400° im Sauerstoffstrome (auch an der atmosphärischen Luft oder in einem feuchten Chlorstrome) erhitzt oder Osmium in Königswasser gelöst und die Lösung zur Trockne verdunstet. — Eigenschaften: Farblose bis gelbliche oder grünlichgraue, nadelförmige Kristalle, welche schon in gelinder Wärme schmelzen und sich unter 100° verflüchtigen. Die Verdampfung findet in geringerem Grade selbst bei gewöhnlicher Temperatur statt. Der farblose Dampf des Osmiumtetroxyds wirkt heftig reizend auf die Schleimhäute der Nase, des Halses und der Augen, er riecht stechend chlorähnlich und ist die Ursache des stechenden Geruches des Osmiummetalles infolge oberflächlicher Oxydation zu Tetroxyd. In Wasser löst es sich farblos; die Lösung reagiert neutral. Das Osmiumtetroxyd ist also keine Säure, es gibt somit auch keine überosmiumsauren Salze. Aus der farblosen Lösung wird durch reduzierende Agentien und durch die meisten Metalle Osmium metallisch abgeschieden. Die Lösung wird durch schweflige Säure gelb, dann braun, endlich blauviolett gefärbt. Schwefelwasserstoff gibt nach dem Ansäuern mit Salzsäure eine braune Fällung. Indigolösung wird entfärbt, aus Jodkaliumlösung wird Jod abgeschieden. Alkohol wird zu Aldehyd und Essigsäure oxydiert, wobei sich das Osmium in Form eines schwarzen Niederschlages als Osmiumtetrahydroxyd $Os(OH)_4$ allmählich abscheidet. Wird das Tetroxyd in Kalilauge gelöst, dann etwas Alkohol oder Kaliumnitrat hinzugefügt, so entsteht eine rote Färbung von osmiumsaurem Kalium, $OsO_4K_2 + 2H_2O$, welches sich auch durch Schmelzen von Osmium mit Salpeter und Kali bildet. Das Salz kristallisiert in dunkelvioletten Oktaëdern. — Gebrauch: Osmiumtetroxyd wird benutzt, um metallisches Osmium in reinem Zustande darzustellen. Ferner wird es in der Mikroskopie gebraucht, weil durch reduzierend wirkende Stoffe schwarzes Osmium abgeschieden wird. Medizinische Anwendung findet es in Gaben von 0·001—0·003 *g* mehrmals täglich in Pillen (mit Bolus bereitet) bei gleichzeitigem Gebrauche von Kaliumbromid gegen Neuralgie und Epilepsie, auch subkutan $^1/_2$—1 *ccm* einer 1%igen wässerigen Lösung. Größte Einzelgabe 0·01 *g*, Tagesgabe 0·02 *g*. — Aufbewahrung: Osmiumtetroxyd ist vorsichtig und vor Licht und Staub geschützt, am besten in wässeriger Lösung aufzubewahren. Bei der Dispensation schütze man die Augen vor den Dämpfen! BECKSTROEM.

Acidum ossium = Acidum phosphoricum ex ossibus. TH.

Acidum oxalicum, Oxalsäure, Kleesäure, Sauerkleesäure, Zuckersäure (Acidum saccharinicum), Acide oxalique, Oxalic acid,

$$\begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix} + 2\,H_2O.$$

Die Oxalsäure wurde zuerst von BERGMANN durch Behandlung des Zuckers mit Salpetersäure dargestellt, dann 1773 von SAVARY aus dem Kleesalz — Sal Acetosellae — abgeschieden; die Identität beider wurde 1776 von SCHEELE nachgewiesen, die Zusammensetzung von BERZELLIUS und DÖBEREINER festgestellt.

Vorkommen. Die Oxalsäure findet sich in freiem Zustande nur selten in der Natur (im Boletus sulfureus, Boletus ignarius und in anderen Pilzen), wohl aber in Form ihrer Salze fast in allen Vegetabilien, mit Ausnahme der niedrigsten

Arten derselben. An Kalium gebunden findet man sie in hervorragenden Mengen in Oxalis-, Rumex- und Rhenmarten, im Spinacea oleracea, Phytolacca decandra, Atropa Belladonna u. s. w. Das Natriumsalz findet sich in Salsola- und Salicorniaarten. Noch häufiger kommt das Calciumsalz in Pflanzen vor und zwar in Form von Büscheln (Raphiden), Drusen, Sphärokristallen, vereinzelten Nadeln oder in gelöstem Zustande in allen Teilen des Zellgewebes, sogar schon im Protoplasma. Auch als Ausscheidung tierischer Lebenstätigkeit, im Harn und in Blasensteinen, in der Galle, in der Allantoisflüssigkeit, in den Exkrementen der Raupen, im Maikäfer u. a. findet sich das Calciumoxalat. Selten ist sein Vorkommen im Mineralreich und hier wohl durch Verwesung oxalsäurehaltiger Flechtenarten entstanden, meist als Überzug anderer Körper (auf Kalkspat, Whewellit; auf antikem Marmor, Thierschit). Oxalsaures Eisenoxydul (Humboldtit oder Oxalit) wird in Braunkohlenlagern gefunden.

Bildung: Die Oxalsäure bildet sich durch Oxydation sehr vieler organischer Verbindungen, besonders die kohlenstoffreicheren liefern durch Oxydation mit Salpetersäure oder Kaliumpermanganat oder durch Schmelzen mit Kaliumhydroxyd Oxalsäure. Sie bildet sich ferner durch Einwirkung von trockener Kohlensäure auf metallisches Natrium bei 350—360° ($2\,CO_2 + 2\,Na = NaOOC — COONa$), durch Zersetzung des Dicyans mit Wasser oder wässerigen starken Säuren

$$(NC — CN + 4\,H_2O + 2\,HCl = HOOC — COOH + 2\,NH_4Cl),$$

woraus sich ihre Konstitution HOOC — COOH ergibt, auch durch Erhitzen von Natriumformiat mit Natriumcarbonat auf 400° bei Luftabschluß.

Die Darstellung der Oxalsäure geschieht im kleinen durch Oxydation des Zuckers mit Salpetersäure, im großen durch Erhitzen von organischer Substanz (Cellulose) mit Ätzalkalien. Im ersteren Falle pflegt man meist Traubenzucker zu verwenden, der zu diesem Zwecke aus besonders billigem Material (Kartoffeln, Kastanien), bereitet und in flüssiger Form verwendet wird. Auf 100 *kg* Zucker wird so viel Salpetersäure (spez. Gew. 1·20—1·27) genommen, als 420 *kg* Chilisalpeter und 250 *kg* Schwefelsäure bei der Destillation ergeben. Die Mischung wird im Wasserbade vorsichtig bis auf 50° erhitzt und für guten Abzug der Dämpfe gesorgt. Anwendung konzentrierter Säure und schnelle und starke Erhitzung ist zu vermeiden, weil die Zersetzung leicht zu heftig und eine weitere Oxydation (bis zur Kohlensäure) herbeigeführt wird, als beabsichtigt ist, was natürlich Verluste und Gefahren mit sich bringt. Jedenfalls soll nur ein schwacher Geruch nach Stickoxyd, nicht aber dicke, rote Dämpfe wahrgenommen werden können. Ist die Oxydation beendet, so wird die Lösung in flachen Gefäßen eingeengt und zur Kristallisation beiseite gestellt. Die von der Mutterlauge befreiten Kristalle werden mit kaltem Wasser abgewaschen und durch Umkristallisieren aus der doppelten Menge heißen Wassers gereinigt. 100 *kg* Zucker geben 125 *kg* Oxalsäure. — Im anderen Falle verwendet man mit Rücksicht auf die Erfahrung, daß Ätznatron allein eine lohnende Menge von Oxalsäure nicht hervorzubringen vermag, eine Mischung desselben mit Ätzkali und zwar im Verhältnis von 3 : 2. Die Lauge, welche auf ein spez. Gew. von 1·35 gebracht wird, wird mit soviel Sägespänen vermischt, daß auf je 100 T. Alkali 50 T. Sägespäne kommen. Dann wird die Masse unter stetem Umrühren in 1 *cm* hoher Schicht auf eisernen Platten langsam bis auf 240° erhitzt, und zwar so lange, bis keine Holzteilchen mehr vorhanden sind und die Masse trocken geworden und eine hellgelbe Farbe angenommen hat. Die Schmelze, welche neben oxalsaurem Natrium kohlensaures Kalium, überschüssige Alkalihydrate und humose Substanzen enthält, wird in siedendem Wasser gelöst, auf 38° B. gebracht und erkalten gelassen; sodann wird das Oxalat durch Zentrifugieren von der Mutterlauge, die späterer Verwendung wieder nutzbar gemacht wird, getrennt. Das oxalsaure Natrium wird in kochendem Wasser gelöst und noch heiß mit berechneten Mengen Kalkmilch zersetzt; ein Überschuß ist zu ver-

meiden. Das Calciumoxalat wird gesammelt und gut ausgewaschen, die ablaufende Natronlauge für sich verwendet. Das mit Wasser zum Brei angerührte Oxalat wird nun in einem mit Blei ausgelegten Behälter unter Erhitzen und fortwährendem Umrühren mit einer auf die vorher verbrauchte Kalkmenge berechneten Menge auf 15—20° B. verdünnten Schwefelsäure zersetzt. Die vom Calciumsulfat geschiedene Oxalsäurelösung wird in Bleipfannen bis auf 15° B. konzentriert und nach dem Erkalten von dem sich ausgeschiedenen, gelöst gewesenen Calciumsulfat abgegossen, dann bis auf 30° B. eingedampft und nun zur Kristallisation hingestellt.

Je nach der Darstellung enthält die rohe Oxalsäure als Verunreinigung Schwefelsäure oder Oxalate der Alkalimetalle. Die letzteren, deren Gegenwart bei der Verwendung in der quantitativen Analyse höchst störend ist, sind durch einfaches Umkristallisieren nicht zu beseitigen. Man hat deshalb besondere Reinigungsmethoden hierfür in Anwendung gebracht. So empfiehlt MOHR, die Oxalsäure mit einer zur völligen Lösung ungenügenden Menge Wasser zu behandeln und die von den schwerer löslichen, ungelöst bleibenden sauren Oxalaten abgegossene Lösung zur Kristallisation zu bringen. HABEDANK zieht die rohe Oxalsäure mit heißem absoluten Alkohol, in welchem die Oxalate unlöslich sind, aus. HOLBA verwandelt die Oxalate in Chloride und läßt die reine Oxalsäure aus stark verdünnter Salzsäure auskristallisieren. Die einfachste und beste Reinigungsmethode besteht jedoch darin, daß man die entwässerte rohe Säure sublimiert. Man bedient sich hierzu eines im Paraffinbade befindlichen, mit einer Saugpumpe verbundenen Gefäßes, durch welches ein Luftstrom durchzuführen ist, erhält die Temperatur auf möglichst 157° und läßt während dessen die Luftpumpe wirken. Die durch den Luftstrom fortgeführten heißen Säuredämpfe verdichten sich am oberen kälteren Teile des Apparates zu langen glänzenden Kristallen. Die Sublimation läßt sich auch in kleineren Gefäßen, ohne Luftpumpe und Paraffinbad, ausführen, ist aber auf diese Art langwierig und wenig lohnend.

Eigenschaften. Die Oxalsäure kristallisiert aus Wasser mit 2 Mol. Wasser, $C_2H_2O_4 + 2H_2O$, in wasserhellen, prismatischen Monoklinoëdern, welche langsam durch anhaltendes Austrocknen über Schwefelsäure, schneller durch Erhitzen auf 70° vom größten Teil ihres Kristallwassers befreit werden können. Die sublimierte Säure ist wasserfrei, zieht aber sehr leicht Feuchtigkeit aus der Luft an, ohne die Form dabei zu verändern. Spez. Gew. 1·63. Die Kristalle wirken doppelt lichtbrechend. Von der kristallisierten Säure wird 1 T. in 10 T. Wasser von 14° gelöst; sie ist ferner löslich in 2·5 T. kaltem und in 1·8 T. siedendem Alkohol, schwer in Äther. Sie ist in einer kochenden, gesättigten wässerigen Lösung zum Teil mit den Wasserdämpfen flüchtig, ebenso sublimiert entwässerte Säure zum Teil schon bei der Temperatur des siedenden Wassers, die wasserhaltige Säure schmilzt bei 100° in ihrem Kristallwasser, bei 150—157° erfolgt völlige Sublimation; über 160° hinaus findet Zersetzung statt, bei 186—187° Schmelzen, bei 190° Sieden; das, was nach dem Erkalten übrig bleibt, ist unzersetzte Oxalsäure. Auch eine heiße Lösung der entwässerten Säure in sehr konzentrierter Salpetersäure kristallisiert beim Erkalten wasserfreie Oxalsäure aus. Die kristallisierte Oxalsäure ist geruchlos, schmeckt stark sauer, ist ebenso, wie ihre Dämpfe es sind, sehr giftig und besitzt die Kraft, viele andere starke Säuren aus ihren Verbindungen zu verdrängen. Beim raschen Erhitzen zerfällt die Oxalsäure in Ameisensäure, Kohlensäure, Kohlenoxyd und Wasser:

$$C_2H_2O_4 = CH_2O_2 + CO_2 \text{ und } C_2H_2O_4 = CO_2 + CO + H_2O.$$

Beim Erwärmen mit Schwefelsäure findet die Spaltung nach der letzteren Gleichung statt, auch Chlorzink, Phosphorsäure, Phosphorsäureanhydrid, Phosphorpentachlorid bewirken dieselbe Zersetzung. Beim Erwärmen mit Glycerin spaltet

sich die Oxalsäure in Ameisensäure, Kohlensäure und Wasser. Oxydierende Körper (Kaliumpermanganat in saurer Lösung, Braunstein und Schwefelsäure, Bleisuperoxyd, Chromsäure) verwandeln sie in Kohlensäure und Wasser:

$$C_2H_2O_4 + O = 2\,CO_2 + H_2O.$$

Gegen Salpetersäure ist sie ziemlich beständig, erst durch längeres Kochen wird sie durch diese zersetzt.

Die Oxalsäure führt beim Schmelzen mit Ätzalkalien diese in kohlensaure Salze unter Abgabe von Wasserstoff über:

$$C_2H_2O_4 + 4\,KOH = 2\,K_2CO_3 + 2\,H + 2\,H_2O.$$

Auch sehr verdünnte wässerige Lösungen der Oxalsäure und ihrer Salze werden durch Pilzvegetation in ähnlicher Weise zersetzt.

Durch Reduktion mit Zink und verdünnter Schwefelsäure geht die Oxalsäure in Glykolsäure, $CH_2(OH).COOH$, über.

Die Oxalsäure ist die stärkste der bis jetzt bekannten organischen Säuren, setzt also alle übrigen organischen Säuren aus ihren Verbindungen in Freiheit. Sie ist eine zweibasische Säure, bildet mit den meisten einwertigen Metallen neutrale und saure Salze — Oxalate —, mit Kalium und Ammonium auch noch übersaure Salze, die als eine Verbindung gleicher Moleküle des sauren Salzes und freier Säure aufzufassen sind.

COOK	COOK	COOK + COOH
COOH	COOK	COOH COOH
Saures Kaliumoxalat	Neutrales Kaliumoxalat	Übersaures Kaliumoxalat

Mit den zweiwertigen Metallen bildet die Oxalsäure, mit Ausnahme des Baryums und Strontiums, nur neutrale Salze.

Nur die Alkalisalze sind in Wasser leichter löslich, alle anderen lösen sich nur wenig oder gar nicht in Wasser.

Die wasserlöslichen Oxalate (giftig) werden durch Neutralisation der Oxalsäure mit den Hydroxyden oder Karbonaten der betreffenden Metalle, die schwer löslichen durch Umsetzung der Alkalioxalate mit den betreffenden Metallsalzen dargestellt.

Die Erkennung der freien Säure ergibt sich aus den angegebenen Daten: Kristallform, Geschmack, Löslichkeit, Verhalten beim Erhitzen für sich, mit Schwefelsäure und mit Glycerin. Oxalsaure Salze entwickeln beim Erhitzen mit Braunstein und Schwefelsäure Kohlensäure und werden beim vorsichtigen Erhitzen für sich zersetzt ohne Abscheidung von Kohle. Neutrale, ammoniakalische oder essigsaure Lösungen der Oxalate geben mit der Lösung eines Kalksalzes (Calciumchlorid, Calciumsulfat, Calciumacetat) einen weißen, fein kristallinischen Niederschlag von Calciumoxalat, $C_2O_4Ca + H_2O$, der in Wasser, Ammoniak, Essigsäure und Oxalsäure unlöslich ist, sich jedoch in verdünnter Salzsäure oder Salpetersäure löst. In Wasser unlösliche Oxalate erkennt man als solche durch Kochen mit überschüssiger Natriumkarbonatlösung, Übersättigen des Filtrates mit Essigsäure und Prüfung mit Calciumsalzlösung. Silbernitrat gibt mit Oxalaten einen weißen, in Salpetersäure löslichen Niederschlag. Die Lösung freier Oxalsäure oder eines Oxalates in Salzsäure scheidet aus Goldchloridlösung Gold aus. Die Reduktion geht in verdünnter Lösung und in der Kälte nur langsam, in der Wärme schneller vor sich.

Die quantitative Bestimmung der Oxalsäure kann sowohl auf maß- als auch auf gewichtsanalytischem Wege geschehen. Freie Säure kann bestimmt werden

durch Titration mit Normalkalilauge und Phenolphtalein (1 *ccm* Normalkalilauge = = 0·063 *g* $C_2O_4H_2 + 2H_2O$) oder mit Kaliumpermanganat in schwefelsaurer Lösung nach der Gleichung:

$$2MnO_4K + 5C_2O_4H_2 + 2H_2O + 3SO_4H_2 = 2SO_4Mn + SO_4K_2 + 18H_2O + + 10CO_2.$$

Die letztere Methode kann auch ausgeführt werden mit löslichen Salzen, deren Lösung jedoch keine anderen Stoffe weiter enthalten darf, auf welche Chamäleonlösung noch einwirkt (z. B. freies Chlor oder Stickstoffsäuren). Zu dem Zwecke wird die zu untersuchende Lösung mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert, fast zum Sieden erhitzt und mit Kaliumpermanganat bis zur eben bleibenden Rotfärbung titriert. Zur Titerstellung der Permanganatlösung kann man sich ebensowohl der reinen Oxalsäure, als wie des oxalsauren Ammoniums bedienen.

Zur gewichtsanalytischen Bestimmung wird die heiße essigsaure, keine freie Mineralsäure enthaltende Lösung der Oxalsäure oder ihrer Salze mit Calciumchlorid oder Calciumacetat versetzt und unter öfterem Umrühren 12—24 Stunden in der Wärme stehen gelassen. Das ausgeschiedene Calciumoxalat wird nach dem Auswaschen durch Glühen in Calciumoxyd übergeführt (siehe Calciumbestimmung) und auf Oxalsäure umgerechnet. Unlösliche Oxalate müssen durch Kochen mit Sodalösung zunächst in lösliches Natriumsalz übergeführt werden. In toxikologischen Fällen kommt nur diese gewichtsanalytische Bestimmung in Betracht.

Nachweis der Oxalsäure in toxikologischen Fällen. Zur Bestimmung freier Oxalsäure extrahiert man das im Wasserbade möglichst ausgetrocknete Untersuchungsobjekt mehrmals mit Alkohol, der mit Salzsäure schwach angesäuert ist. Die Lösung wird filtriert, der Alkohol nach Zusatz von etwas Wasser verjagt und die wiederum filtrierte wässerige Lösung mit Natriumkarbonat gekocht. Schließlich wird das Filtrat mit Essigsäure übersättigt und nach dem Auskochen der Kohlensäure mit Calciumacetat auf Oxalsäure geprüft. Die Alkalisalze der Oxalsäure werden aus dem mit Alkohol extrahierten Objekt mit heißem Wasser ausgezogen und ebenfalls als Calciumoxalat gefällt.

Außer durch die oben genannten Merkmale ist das Calciumoxalat noch weiter dadurch zu identifizieren, daß es beim Glühen keine Schwärzung erleidet, in der Kälte von konzentrierter Schwefelsäure nicht angegriffen wird, beim Erhitzen mit dieser aber ohne Schwärzung Kohlensäure und Kohlenoxyd entwickelt.

Da besonders in pflanzlichen Materialien sehr oft kleine Mengen von Oxalsäure vorhanden sind, so muß dieselbe in toxikologischen Fällen nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ bestimmt werden.

Anwendung. Technisch zur Herstellung von Ätzbeize in der Kattundruckerei und in der Färberei, in der Gerberei zum Lederbleichen, ferner zum Entfärben von Strohhüten und zur Entfernung von Rost- und Tintenflecken. In der Analyse als Reagens auf alkalische Erden, sowie als Urtitersubstanz für die Alkalimetrie und Oxydimetrie gegen Kaliumpermanganat. BECKSTROEM.

Pharmazeutisch. Acidum oxalicum (Ph. Gall., Ergänzb., im Reagentienverzeichnis des D. A. B. IV.), ist Acidum oxalicum purissimum des Handels. Über Eigenschaften, Identitätsreaktion und Darstellung siehe oben.

Prüfung. Die wässerige Lösung (1 : 20) darf durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden (Kupfer, Blei), auch nicht nach Zusatz von Ammoniak (Eisen, Zink) und, mit Salpetersäure versetzt, weder durch Baryumnitrat (Schwefelsäure), noch durch Silbernitrat (Chlor) getrübt werden. Auf Platinblech erhitzt, muß sich die Oxalsäure ohne jeglichen Rückstand verflüchtigen (weißer Anflug: Alkalien; kohliger Rückstand: Weinsäure, Zitronensäure). 3 *g* der Säure sollen nach dem Übersättigen mit Natronlauge beim Erwärmen keinen Geruch nach Ammoniak geben.

Gebrauch. Therapeutisch kaum mehr verwendet, da sowohl die freie Säure, wie die Oxalate auf das Herz und Nervensystem giftig einwirken. Dosis letalis 4 *g*. Gegengift: Kalksalze (Kreide, Kalkwasser, Zuckerkalk). BECKSTROEM.

Acidum α-oxynaphthoicum, Acidum naphtolocarbonicum, α-Oxynaphtoësäure, α-Naphtolkarbonsäure, $C_{10}H_6\begin{cases}OH\\COOH\end{cases}$, wird durch Einwirkung von Kohlensäure auf α-Naphtolnatrium bei 120—140° unter Druck und Zerlegen des Natriumsalzes der α-Oxynaphtoësäure mit verdünnten Mineralsäuren gewonnen. Weiße, bei 186° schmelzende Kristalle, welche leicht in Alkohol, Äther, Chloroform und Ölen, schwer in kaltem Wasser löslich sind. Antiseptikum, Antizymotikum und Antipyretikum. Dosis innerlich 0·1—0·2 *g*. Gegen Nasenkatarrh kommt es als Riechmittel unter der Bezeichnung „Sternutament" in den Handel. Vorsichtig aufzubewahren. (Handbuch der pharmazeutischen Praxis.) BECKSTROEM.

Acidum persulfuricum = Überschwefelsäure. TH.

Acidum phenylicum = Acidum carbolicum. TH.

Acidum phenyloaceticum, Phenylessigsäure, $C_6H_5-CH_2-COOH$, wird durch Kochen von Benzylcyanid mit Kalilauge dargestellt. Farblose, glänzende Kristallblättchen, die in kaltem Wasser wenig, in kochendem reichlich löslich, leicht löslich in Alkohol und Äther sind. Schmelzpunkt 76·5°, Siedepunkt 262°. Antiseptikum und Antituberkulosum. Bei Phthisis 3mal täglich 10 Tropfen einer 20%igen Lösung, bei Typhus täglich 2—6 *g*. BECKSTROEM.

Acidum phenyloboricum, Phenylborsäure, $C_6H_5-B(OH)_2$, bildet sich durch Einwirkung von Phosphoroxychlorid auf ein Gemisch äquimolekularer Mengen von Borsäure und Phenol. Weißes, in kaltem Wasser schwer lösliches Pulver, welches wegen seiner antiseptischen Eigenschaften als Verbandmittel bei Wunden und venerischen Geschwüren verwendet wird. Schon durch eine 0·75%ige Lösung wird die Fäulnis verhindert. Phenylborsäure ist weniger giftig als Karbolsäure. BECKSTROEM.

Acidum phenylosalicylicum, Phenylsalicylsäure, o-Oxydiphenylkarbonsäure,

$$C_6H_3\begin{cases}OH & 1.\\COOH & 2.,\\C_6H_5 & 6.\end{cases}$$

wird dargestellt durch trockene Destillation eines Gemisches äquimolekularer Mengen Calciumbenzoat und Calciumsalicylat und Schmelzen des gebildeten Oxydiphenylketons mit Kaliumhydroxyd, wodurch sich o-Oxydiphenylkarbonsäure bildet. Weißes, in Alkohol, Äther und Glycerin lösliches Pulver. In Wasser ist es nur schwer löslich. Es wird als Antiseptikum, besonders als Streupulver an Stelle des Jodoforms angewendet. BECKSTROEM.

Acidum phenylosulfuricum s. Phenolsulfosäuren. TH.

Acidum phosphoricum, Phosphorsäure, Orthophosphorsäure, Acide phosphorique, Phosphoric acid, PO_4H_3. Salze der 1746 von MARGGRAF entdeckten Phosphorsäure finden sich außerordentlich verbreitet in der Natur (s. unter Phosphor); im freien Zustande ist die Säure bislang nicht aufgefunden worden.

Orthophosphorsäure entsteht bei der Zerlegung des Phosphorpentoxyds mit Wasser aus der dabei zunächst entstehenden Metaphosphorsäure; bei der Zerlegung

des Phosphorpentachlorids und Phosphoroxychlorids durch Wasser und bei der Oxydation des Phosphors an der Luft und durch Salpetersäure.

Die Darstellung der Phosphorsäure geschieht entweder aus der Knochenasche oder durch Oxydation des Phosphors.

Zur Gewinnung der Phosphorsäure aus den Knochen (Acidum phosphoricum ex ossibus) digeriert man 3 T. Knochenasche mit einem Gemische aus 3 T. englischer Schwefelsäure und 10 T. Wasser einen Tag lang, wodurch das in den Knochen enthaltene Calcium- und Magnesiumphosphat in freie Phosphorsäure und Calcium-, beziehungsweise Magnesiumsulfat zerlegt wird:

$$(PO_4)_2 Ca_3 + 3\,SO_4 H_2 = 2\,PO_4 H_3 + 3\,SO_4 Ca \text{ und}$$
$$(PO_4)_2 Mg_3 + 3\,SO_4 H_2 = 2\,PO_4 H_3 + 3\,SO_4 Mg,$$

dampft die von dem gebildeten Calciumsulfat getrennte Flüssigkeit stark ein, setzt zur Zerlegung von noch gelöstem sauren Calciumphosphat etwas Schwefelsäure hinzu, gießt von dem noch ausgeschiedenen Gips ab und erhitzt die Säure zum schwachen Glühen, worauf man in Wasser löst, filtriert und bis zur gewünschten Konzentration eindampft. Die so gewonnene Säure ist stets durch saures phosphorsaures Calcium und Magnesium, sowie durch Calciumsulfat verunreinigt. Durch Auflösen in Spiritus oder durch Fällen mit Ammoniumkarbonat können diese Verunreinigungen nicht vollständig entfernt werden.

Auch durch Zerlegung der Knochenasche durch Salpetersäure, Fällen mit essigsaurem Blei und Zerlegung des so erhaltenen Bleiphosphates durch Schwefelsäure oder Schwefelwasserstoff hat man versucht, Phosphorsäure aus den Knochen darzustellen.

Zur Gewinnung der Phosphorsäure aus dem Phosphor (Acidum phosphoricum e phosphoro) kann man zwei Wege einschlagen. Die Darstellung der Säure durch Zerfließenlassen des Phosphors an feuchter Luft ist zwar gefahrlos, erfordert aber lange Zeit. In eine Anzahl beiderseits offener und nach unten verengter Glasröhren bringt man Phosphorstangen, legt die Röhren in einen Glastrichter, welcher auf eine etwas Wasser enthaltende Flasche gesetzt ist und bedeckt beides mit einer oben nur lose verschlossenen, unten offenen Glasglocke.

Die gebildete phosphorige Säure tropft in dem Maße, als die Phosphorstangen verschwinden, in die Flasche ab. Ist aller Phosphor verschwunden, so dampft man die ein Gemisch von Unterphosphorsäure, phosphoriger Säure und Phosphorsäure enthaltende Flüssigkeit ein und kocht sie mit etwas Salpetersäure:

$$3\,PO_3 H_3 + 2\,NO_3 H = 3\,PO_4 H_3 + H_2 O + 2\,NO,$$

bis eine Probe der mit Wasser verdünnten Flüssigkeit weder Silbernitratlösung reduziert, noch aus Quecksilberchloridlösung Quecksilberchlorür abscheidet, worauf man bis zur Verjagung der Salpetersäure erwärmt und, wie unten beschrieben, weiter verfährt.

Zur Bereitung der Phosphorsäure durch Oxydation des Phosphors mittels Salpetersäure ist die Anwendung starker Salpetersäure untunlich, weil die Einwirkung zu heftig ist und Entzündung des emporgeschleuderten Phosphors zur Folge haben kann.

Man verwendet zweckmäßig Salpetersäure, deren spezifisches Gewicht 1·180 bis 1·200 beträgt, und zwar 12 T. auf 1 T. Phosphor. Man erhitzt in einem in ein Sandbad eingesetzten Kolben am Rückflußkühler.

Bei allmählichem Erhitzen beginnt die Einwirkung der Salpetersäure auf den Phosphor, welcher auf Kosten der Salpetersäure, die zu Stickoxyd und Untersalpetersäure reduziert wird, zu phosphoriger Säure und Phosphorsäure oxydiert wird: $3\,P + 5\,NO_3 H + 2\,H_2 O = 2\,PO_4 H_3 + PO_3 H_3 + 4\,NO + NO_2$.

Die Erwärmung wird unterbrochen, wenn die Einwirkung eine zu heftige werden sollte. Die Oxydation des Phosphors erfordert, da der geschmolzene Phosphor immer

als eine zusammenhängende Masse an der Bodenfläche des Gefäßes lagert und somit nur eine kleine Berührungsfläche der Säure darbietet, ziemlich lange Zeit, meist mehrere Arbeitstage. Ist der Phosphor nahezu vollständig gelöst, so läßt man erkalten, gießt die saure Flüssigkeit von dem ungelösten Rest ab und dampft sie an einem gut ventilierten Orte in einer Porzellanschale mit unverletzter Feldspatglasur so lange ein, bis sich durch den Geruch und durch Annäherung eines mit Ammoniak befeuchteten Stäbchens keine Spur von Salpetersäure mehr erkennen läßt. Während des Eindampfens wirkt bei gewisser Konzentration die durch das Eindampfen konzentrierter gewordene Salpetersäure auf die noch vorhandene phosphorige Säure oxydierend ein. Sollte die vorhandene Salpetersäure zur Oxydation der phosphorigen Säure nicht ausreichen, so setzt man der Flüssigkeit von Zeit zu Zeit kleine Mengen Salpetersäure zu, bis eine Reaktion auf phosphorige Säure (Silbernitrat, Quecksilberchlorid) nicht mehr eintritt. Bei Mangel an Salpetersäure während des Eindampfens der Flüssigkeit tritt bisweilen infolge der reduzierenden Wirkung der phosphorigen Säure auf die Arsensäure, welche sich aus dem den Phosphor fast immer verunreinigenden Arsen gebildet hat, Abscheidung von Arsen und daher Schwärzung der Flüssigkeit ein:

$$2\,AsO_4H_3 + 5\,PO_3H_3 = 5\,PO_4H_3 + 2\,As + 3\,H_2O,$$

oder es treten Blasen von selbstentzündlichem Phosphorwasserstoff auf, indem die phosphorige Säure für sich in jenes Gas und Phosphorsäure zerfällt:

$$4\,PO_3H_3 = PH_3 + 3\,PO_4H_3.$$

Wesentlich rascher kann der Phosphor unter Mitwirkung kleiner Mengen von Brom oder Jod gelöst werden; es bildet sich dabei zunächst Jod- oder Bromphosphor, PJ_3 oder PBr_3, und daraus unter Mitwirkung von Wasser phosphorige Säure und Jod- oder Bromwasserstoff, aus denen Salpetersäure wieder Jod und Brom frei macht, während sie die phosphorige Säure zu Phosphorsäure oxydiert. Nach MARKOE übergießt man in einem geräumigen, höchstens bis zur Hälfte zu füllenden Kolben 60 *g* Phosphor mit 215 *g* Wasser, fügt 0·5 *g* Jod und darauf in kleinen Mengen eine Lösung von 3 *g* Brom in 120 *g* Wasser zu. Nach beendigter Einwirkung werden dem erkalteten Kolbeninhalt nach und nach 385 *g* Salpetersäure von 1·40 spezifischem Gewicht zugesetzt, der Kolben in ein Gefäß mit kaltem Wasser gestellt, mit einem aufgedeckten Trichter leicht verschlossen und 24 Stunden sich selbst überlassen. Sollte alsdann noch nicht aller Phosphor gelöst sein, so wird gelinde erwärmt und schließlich die Lösung durch Verdampfen von Jod, Brom und Salpetersäure befreit.

Die nach dem einen oder anderen der vorstehenden Verfahren gewonnene Phosphorsäure ist noch von Arsensäure zu befreien. Man verdünnt die von phosphoriger Säure und Salpetersäure vollständig befreite, sirupdicke Flüssigkeit mit der 4—5fachen Menge Wasser und leitet in dieselbe bei 70° einen Strom gewaschenes Schwefelwasserstoffgas bis zur Sättigung und läßt unter leichtem Verschluß 2—3 Tage bei 30—40° stehen. Darauf wird die Flüssigkeit, welche noch nach Schwefelwasserstoff riechen muß, von dem abgeschiedenen gelben Schwefelarsen filtriert, in freier Luft bis zur völligen Geruchlosigkeit verdampft, nach Bedarf mit Wasser verdünnt, filtriert und das Filtrat auf den richtigen Prozentgehalt gebracht.

1 T. Phosphor liefert der Rechnung nach 3·16 T. Phosphorsäure von der Formel PO_4H_3, 12·64 T. 25%ige Säure.

Kristallinisch kann man die Säure in Form durchsichtiger, dem rhombischen System angehörender Prismen erhalten, wenn man sie bis zum spezifischen Gewicht 1·75 eindampft und dann, vor Anziehung von Feuchtigkeit geschützt, einige Zeit an einem kühlen Orte stehen läßt. Die Kristalle schmelzen bei 38·6°, zerfließen rasch an feuchter Luft und lösen sich auch leicht in Alkohol.

Tabelle

über das spezifische Gewicht von Acidum phosphoricum verschiedener Konzentration (für P_2O_5 und für PO_4H_3) nach Schiff (Bikdermann).

Spezifisches Gewicht	Prozente P_2O_5	Prozente PO_4H_3	Spezifisches Gewicht	Prozente P_2O_5	Prozente PO_4H_3
1·0054	0·726	1	1·1962	22·506	31
1·0109	1·452	2	1·2036	23·232	32
1·0164	2·178	3	1·2111	23·958	33
1·0220	2·904	4	1·2186	24·684	34
1·0276	3·630	5	1·2262	25·410	35
1·0333	4·356	6	1·2338	26·136	36
1·0390	5·082	7	1·2415	26·862	37
1·0449	5·808	8	1·2493	27·588	38
1·0508	6·534	9	1·2572	28·314	39
1·0567	7·260	10	1·2651	29·040	40
1·0627	7·986	11	1·2731	29·766	41
1·0688	8·712	12	1·2812	30·492	42
1·0749	9·438	13	1·2894	31·218	43
1·0811	10·164	14	1·2976	31·944	44
1·0874	10·890	15	1·3059	32·670	45
1·0937	11·616	16	1·3143	33·496	46
1·1001	12·342	17	1·3227	34·222	47
1·1065	13·068	18	1·3313	34·948	48
1·1130	13·794	19	1·3399	35·674	49
1·1196	14·520	20	1·3486	36·400	50
1·1262	15·246	21	1·3573	37·126	51
1·1329	15·972	22	1·3661	37·852	52
1·1397	16·698	23	1·3750	38·578	53
1·1465	17·424	24	1·3840	39·304	54
1·1534	18·150	25	1·3931	40·030	55
1·1604	18·876	26	1·4022	40·756	56
1·1674	19·602	27	1·4114	41·482	57
1·1745	20·328	28	1·4207	42·208	58
1·1817	21·054	29	1·4301	42·934	59
1·1889	21·780	30	1·4395	43·660	60

Die Orthophosphorsäure bildet als dreibasische Säure drei Reihen von Salzen, Phosphate, die tertiären oder normalen $PO_4\overset{1}{M}_3$, die sekundären $PO_4H\overset{1}{M}_2$ und die primären oder zweifach sauren $PO_4H_2\overset{1}{M}$. Die Alkalisalze sind in Wasser leicht, die übrigen in Wasser schwer oder gar nicht löslich, leicht aber löslich in Salz- oder Salpetersäure. Die in Wasser löslichen tertiären Phosphate reagieren stark alkalisch, die sekundären schwach alkalisch, die primären dagegen stark sauer. Die tertiären Phosphate werden beim Glühen nicht verändert, die sekundären Phosphate verwandeln sich beim Glühen unter Wasserabgabe in Pyrophosphate, die primären Phosphate in Metaphosphate:

$$2\,PO_4HNa_2 = H_2O + P_2O_7Na_4$$
$$PO_4H_2Na = H_2O + PO_3Na.$$

Aus der mit Ammoniak neutralisierten Lösung der freien Säure, sowie aus den neutralen Lösungen der in Wasser löslichen Salze fällt Silbernitrat gelbes Silberphosphat, PO_4Ag_3, löslich in Salpetersäure und in Ammoniak; Magnesiamixtur fällt aus den Lösungen der Phosphate einen weißen kristallinischen Niederschlag von Ammoniummagnesiumphosphat, $PO_4(NH_4)Mg + 6\,H_2O$. Uranylacetat fällt aus neutralen oder essigsauren Lösungen der Phosphate gelbes Uranylphosphat

$$PO_4H(UrO_2) + 3\,H_2O.$$

Beim gelinden Erwärmen einer Mischung von überschüssiger Ammoniummolybdatlösung mit einer nur Spuren von Phosphorsäure enthaltenden, durch Salpetersäure

angesäuerten Flüssigkeit entsteht ein gelber, körnig kristallinischer Niederschlag von Ammoniumphosphormolybdat: $(3\,(NH_4)_2\,O + P_2\,O_5 + 22\,Mo\,O_3 + 12\,H_2\,O)$, bei Gegenwart von überschüssigem molybdänsauren Ammonium unlöslich in Wasser und verdünnten Säuren, löslich in Ammoniak. Eiweißlösung wird durch freie Phosphorsäure nicht koaguliert.

Bestimmung. Die Phosphorsäure läßt sich auf gewichtsanalytischem und maßanalytischem Wege bestimmen.

Bestimmung auf gewichtsanalytischem Wege. Sobald Phosphorsäure in freiem Zustande oder an Alkali gebunden vorhanden ist, scheidet man diese am zweckmäßigsten als Ammoniummagnesiumphosphat ab. Zu dem Zwecke versetzt man die schwach ammoniakalische Lösung mit einem hinreichend großen Quantum Magnesiamixtur*, darauf noch mit $^1/_3$ des Gesamtvolumens der Flüssigkeit an Ammoniak und läßt die Mischung 6 Stunden stehen, worauf man von dem entstandenen Niederschlage filtriert und diesen mit einem Gemisch aus 3 T. Wasser und 1 T. Salmiakgeist so lange auswäscht, bis das durch Salpetersäure angesäuerte Filtrat durch Silbernitrat nicht mehr getrübt wird. Darauf wird der Niederschlag getrocknet und durch anfänglich schwaches, später starkes Glühen in Magnesiumpyrophosphat, $P_2\,O_7\,Mg_2$, übergeführt.

Aus dem Gewichte des gefundenen Magnesiumpyrophosphats berechnet man nach dem Ansatze:

$$P_2\,O_7\,Mg_2 : P_2\,O_5 = \text{gef. Menge } P_2\,O_7\,Mg_2 : x$$

die Phosphorsäure $(P_2\,O_5)$.

Ist die Phosphorsäure in Verbindungen vorhanden, welche in Wasser unlöslich sind, so versetzt man die salpetersaure Lösung derselben mit einem großen Überschuß Molybdänlösung** — auf 0·1 *g* $P_2\,O_5$ 100 *ccm* —, digeriert 6 Stunden bei 50°, filtriert den gelben Niederschlag ab, wäscht mit einem Gemische von 1 T. Molybdänlösung und 3 T. Wasser aus, löst denselben auf dem Filter in warmer Ammoniakflüssigkeit, neutralisiert die klare Lösung annähernd mit Salzsäure und fällt diese schwach ammoniakalische Lösung wie oben mit Magnesiamixtur.

Bestimmung auf maßanalytischem Wege. Die maßanalytische Bestimmung der Phosphorsäure, welche vornehmlich zur Bestimmung der Phosphorsäure in den sogenannten Superphosphaten Verwendung findet, basiert auf der Abscheidung derselben in essigsaurer Lösung durch Uranylnitrat oder Uranylacetat als Uranylphosphat:

$$(PO_4\,H_2)_2\,Ca + 2\,[(NO_3)_2\,(Ur\,O_2)] = 2\,[PO_4\,H\,(Ur\,O_2)] + 2\,NO_3\,H + (NO_3)_2\,Ca$$
$$PO_4\,H\,Na_2 + (NO_3)_2\,(Ur\,O_2) = PO_4\,H\,(Ur\,O_2) + 2\,NO_3\,Na.$$

Als Indikator dient Ferrocyankalium, welches Uranylphosphat nicht verändert, einen Überschuß von Uranlösung aber durch Bildung von braunem Uranylferrocyanür zu erkennen gibt:

$$2\,[(NO_3)_2\,(Ur\,O_2)] + (CN)_6\,Fe\,K_4 = (CN)_6\,Fe\,(Ur\,O_2)_2 + 4\,NO_3\,K$$

Diese Bestimmung erfordert die folgenden Lösungen:

1. Eine Lösung von 35—37 *g* salpetersaurem Uran auf 1 *l*, welcher zur Abstumpfung freier Säure 3—4 *g* Natriumacetat hinzugesetzt sind. An Stelle des salpetersauren Urans kann auch Uranylacetat benutzt werden.

2. Eine Lösung von 100 *g* Natrium- oder Ammoniumacetat in 100 *g* verdünnter Essigsäure und Wasser zu 1 *l*.

3. Eine Lösung von Natriumphosphat (11·29 *g*) oder Natriumammoniumphosphat (14·718 *g*) in Wasser zu 1 *l*. 1 *ccm* solcher Lösung enthält 0·005 *g* $P_2\,O_5$.

---

* Durch Mischen von 100 T. Magnesiumchlorid, 140 T. Ammoniumchlorid, 700 T. Salmiakgeist und 1500 T. Wasser zu bereiten.

** Durch Auflösen von 150 *g* Ammoniummolybdat in wenig Ammoniak, Verdünnen mit Wasser auf 1 *l* und Eingießen in 1 *l* Salpetersäure von 1·185 zu bereiten.

Zur Titerstellung der Uranlösung bringt man 30 *ccm* der Lösung 3 in ein Becherglas, fügt 10 *ccm* der Lösung 2 und 10 *ccm* Wasser hinzu, erhitzt das Gemisch auf einem bis zur Siedetemperatur erwärmten Wasserbade und läßt aus einer Bürette Uranlösung zufließen, so lange man noch die Bildung eines Niederschlages beobachten kann. Man bringt dann nach dem Umrühren einen Tropfen der Mischung auf einen Porzellanteller und läßt von der Seite her einen Tropfen einer frisch bereiteten Ferrocyankaliumlösung zufließen. Entsteht an der Berührungsstelle beider Flüssigkeiten kein rotbrauner Niederschlag, so ist die Ausfällung der Phosphorsäure noch nicht beendet. Man fährt dann mit dem Zusatz der Uranlösung fort, bis die erwähnte Braunfärbung eintritt. Man liest ab und erfährt, wieviel Kubikzentimeter Uranlösung man braucht, um 0·15 P_2O_5, welche in 30 *ccm* der angewandten Phosphatlösung enthalten sind, auszufällen, worauf man sie, wenn nötig, so verdünnt, daß 30 *ccm* hierzu gebraucht werden, daß also 1 *ccm* der Uranlösung 0·005 Phosphorsäureanhydrid entspricht.

Diese Methode der Phosphorsäurebestimmung läßt sich zur Bestimmung der Phosphorsäure in freier Phosphorsäure, phosphorsauren Alkalien, alkalischen Erden, nicht aber bei Gegenwart von Eisenoxyd und Tonerde anwenden.

Man löst das Salz mit Wasser oder möglichst wenig Essigsäure, fügt die Ammoniumacetatlösung hinzu und titriert in der beschriebenen Weise mit Uranlösung.

Über die Bestimmung der Phosphorsäure in Düngemitteln s. unter Düngemittel.

Orthophosphorsäure verwandelt sich beim Erhitzen auf wenig über 200° in Pyrophosphorsäure, Acidum pyrophosphoricum, $P_2O_7H_4$, welche sich in der Natur weder in freiem, noch in gebundenem Zustande vorfindet. Zur Darstellung derselben erhitzt man gewöhnliche, durch Abdampfen konzentrierte Phosphorsäure in einer Platinschale auf 200 bis 300° so lange, bis eine Probe nach der Neutralisation mit Ammoniak einen rein weißen Niederschlag gibt. Auch durch Fällen von Natriumpyrophosphat mit Bleiacetat und Zerlegen des pyrophosphorsauren Bleies durch Schwefelwasserstoff wird freie Pyrophosphorsäure erhalten.

Eine weiße kristallinische Masse, welche sich leicht in Wasser löst. Die wässerige Lösung geht beim Erwärmen unter Wasseraufnahme wieder in Orthophosphorsäure über. Beim Glühen verwandelt sie sich in Metaphosphorsäure:

$$P_2O_7H_4 = 2PO_3H + H_2O.$$

Die Pyrophosphorsäure ist vierbasisch und liefert zwei Reihen von Salzen, Pyrophosphate; je nachdem 2 oder 4 Wasserstoffatome durch Metalle ersetzt werden, entstehen neutrale oder saure Salze. Sie entstehen aus Pyrophosphorsäure und dem betreffenden Metallhydroxyd, die neutralen Pyrophosphate auch durch schwaches Glühen der zweibasischen Phosphate: $2PO_4HNa_2 = P_2O_7Na_4 + H_2O$, die sauren durch Erhitzen einbasischer Phosphate auf 250°:

$$2PO_4H_2Na = P_2O_7H_2Na_2 + H_2O.$$

Silbernitrat fällt die Pyrophosphorsäure nach der Neutralisation durch Ammoniak, sowie die löslichen Pyrophosphate weiß; Ammonmolybdatlösung und Magnesiamixtur fällen die Lösung der Pyrophosphorsäure nicht, Eiweißlösung wird nicht koaguliert.

Erhitzt man gewöhnliche Phosphorsäure oder Pyrophosphorsäure zur Rotglut, so werden sie in Metaphosphorsäure, Acidum metaphosphoricum, PO_3H, verwandelt. Dieselbe entsteht auch durch Auflösen von Phosphorpentoxyd in kaltem Wasser. Die Metaphosphorsäure bildet eine glasige, weiche, durchsichtige Masse. Sie schmilzt in der Hitze zu einer klaren und zähen Flüssigkeit, zerfließt an der Luft, verflüchtigt sich in starker Rotglut und verwandelt sich in wässeriger Lösung langsam in der Kälte, schneller beim Erwärmen in die gewöhnliche Phosphorsäure.

Die Salze der einbasischen Metaphosphorsäure heißen Metaphosphate. Es sind jedoch mehrere Reihen von Salzen gleicher Zusammensetzung bekannt, da

Digitized by Google

die Metaphosphorsäure in ihren Salzen die Eigenschaft hat, sich zu zwei, drei, vier und sechs Molekülen zusammenzulagern (polymerisierte Metaphosphorsäuren).

Silbernitrat fällt die Metaphosphorsäure in neutraler Lösung weiß; Eiweißlösung wird durch die freie Lösung koaguliert, wodurch sich dieselbe von der Ortho- und Pyrophosphorsäure unterscheidet. Molybdänsaures Ammon und Magnesiamixtur fällen die reine Metaphosphorsäure in salpetersaurer, beziehungsweise ammoniakalischer Lösung nicht; es entstehen aber nach Zusatz jener Reagentien bald Niederschläge, weil sich ein Teil der Metaphosphorsäure bald in Orthophosphorsäure umwandelt. G. FRERICHS.

Pharmazeutisch. Acidum phosphoricum (Ph. Germ., Austr., Gall., U. S. n. a.), Phosphorsäure. Eine klare, farb- und geruchlose Flüssigkeit von stark saurem Geschmack und saurer Reaktion. Spezifisches Gewicht

nach D. A. B. IV 1·154 bei 25% Phosphorsäure,
„ Ph. Austr. u. Helv. 1·117 bei 16·6% Säure,
„ Ph Brit. 1·08 bei 13·8% Säure,
„ Ph. Gall. 1·349 bei 50% Säure.

Ph. U. S. und Ph. Russ. haben eine konzentrierte Säure mit dem spezifischen Gewichte 1·347, entspricht 50%, beziehungsweise 1·30, entspricht zirka 45% Phosphorsäure, sowie eine verdünnte Säure mit 10, respektive 11% Phosphorsäure und dem spezifischen Gewichte 1·057, respektive 1·062.

Identitätsreaktionen. Mit Natriumkarbonat genau neutralisiert, scheidet die Säure bei Zusatz von Silbernitrat einen gelben, sowohl in Ammoniak wie in Salpetersäure löslichen Niederschlag ab. Mit Ammoniak übersättigt, wird sie durch eine mit Chlorammonium und Ammoniak versetzte Magnesiumsulfatlösung weiß kristallinisch gefällt.

Die Gehaltsbestimmung erfolgt durch das spezifische Gewicht. Der titrimetrischen Bestimmung des Phosphorsäuregehaltes steht der Umstand etwas im Wege, daß nur das primäre Alkalisalz, PO_4HK, neutral reagiert, was sich aber durch die gewöhnlichen Indikatoren Lackmus oder Phenolphthalein nicht sehr gut beurteilen läßt. Will man den Phosphorsäuregehalt alkalimetrisch feststellen, so wählt man als Indikator zweckmäßig Kochenilletinktur, die in dem Augenblick, wenn alle Phosphorsäure in primäres Salz verwandelt ist, von gelb violett wird. Das Äquivalentgewicht in titrimetrischem Sinne beträgt daher $^{98}/_{3} = 32{\cdot}66$, oder 1 *ccm* Normalalkali zeigt 0·03266 *g* freie Phosphorsäure an.

Prüfung. Die Säure darf sich durch Silbernitrat weder in der Kälte, noch beim Erwärmen trüben (braunschwarze Trübung: phosphorige Säure); durch Schwefelwasserstoffwasser darf auch nach längerem Stehen (verschlossen!) keine Veränderung hervorgerufen werden (gelbe Ausscheidung: Arsen). Die genauere Prüfung auf Arsen wird nach BETTENDORF mit Stannochlorid ausgeführt. Eine dem D. A. B. IV in dieser Hinsicht entsprechende Säure darf, mit dem dreifachen Volum der Zinnchlorürlösung gemischt, innerhalb einer Stunde nicht dunkel werden. Mit dem dreifachen Volum Wasser verdünnt, darf sich die Säure nicht trüben durch Barynmnitrat (-chlorid); Ammoniumoxalat und überschüssiges Ammoniak dürfen nicht sofort eine Trübung hervorrufen (Grenze des Kalkgehaltes). Mit dem vierfachen Volum Weingeist gemischt, bleibe die Säure klar. 2 Volumen der Säure mit 1 Volum konzentrierter Schwefelsäure gemischt und mit 2 Volumen Ferrosulfatlösung (1 = 3) überschichtet, dürfen keine braune Zwischenzone (Salpetersäure) entstehen lassen.

Anwendung. Analog den anderen Mineralsäuren, vor denen sie sich durch den Mangel der Ätzwirkung auszeichnet, als Antipyretikum, bei Schwächezuständen, Knochenkrankheiten, zur Säuerung des Harns bei Blasenkatarrh u. a. m. (zu 0·5 bis 1·5 in starker Verdünnung). Als Zusatz zu Pillen wird sie auf ein Fünftel eingedampft (Acidum phosphoricum glaciale). E. HOLDERMANN.

Acidum phosphoricum anhydricum = Phosphorsäureanhydrid. TH.

Acidum phosphoricum glaciale, Glasige oder Eisphosphorsäure, ist ein Gemisch von Pyrophosphorsäure und Metaphosphorsäure und kommt meist in durchsichtigen, bis zu 15% Natriumpyrophosphat haltigen Stangen in den Handel. Da sie gewöhnlich aus Knochenasche dargestellt wird, ist sie oft durch Kalk und Magnesia verunreinigt. G. FRERICHS.

Acidum phosphorosum, Phosphorige Säure, Acide phosphoreux, Phosphorous acid,

$$PO_3H_3 \text{ oder } O=P\begin{matrix}\diagup OH\\ -OH\\ \diagdown H\end{matrix}$$

Die phosphorige Säure entsteht durch Auflösen von Phosphor in verdünnter Salpetersäure, durch langsame Oxydation desselben an der Luft und durch Zersetzung von Phosphortrichlorid durch Wasser oder durch Wasser abgebende Substanzen: $PCl_3 + 3H_2O = 3HCl + PO_3H_3$.

Zweckmäßig leitet man Chlor so lange auf geschmolzenen Phosphor, welcher mit warmem Wasser bedeckt ist, bis derselbe nahezu gelöst ist, verjagt durch Abdampfen die Salzsäure, indem man zum Schluß die Temperatur auf 180° steigert. Es bleibt eine dickflüssige Masse zurück, welche allmählich kristallinisch erstarrt.

Eine farblose, kristallinische Masse, welche bei 74° schmilzt und, über 180° erhitzt, in Phosphorwasserstoff und Phosphorsäure zerfällt: $4PO_3H_3 = 3PO_4H_3 + PH_3$.

Sie oxydiert sich in wässeriger Lösung allmählich, rascher durch Oxydationsmittel (Halogene und Salpetersäure). Auch die Lösungen von Silbernitrat, Goldchlorid, Quecksilberchlorid verwandeln die phosphorige Säure unter Abscheidung von Silber, Gold, beziehungsweise Quecksilberchlorür in Phosphorsäure. Naszierender Wasserstoff reduziert die phosphorige Säure zu Phosphorwasserstoff. Die phosphorige Säure des Handels enthält meist 20% PO_3H_3 bei einem spezifischen Gewichte von 1·12. Sie findet Verwendung zur Bestimmung des Quecksilbers als Quecksilberchlorür.

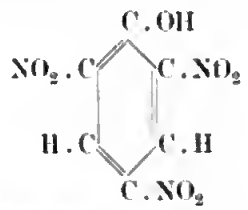
Die Salze der zweibasischen phosphorigen Säure heißen Phosphite; von diesen sind die Alkalisalze in Wasser leicht, die übrigen in Wasser schwer löslich. Beim Erhitzen zerlegen sie sich unter Wasserstoffentwicklung in pyrophosphorsaures Salz, bisweilen auch gleichzeitig in Phosphor und Phosphorwasserstoff.

G. FRERICHS.

Acidum picrinicum, Acidum picronitricum, Acidum picricum, Acidum carbazoticum, Acidum nitroxanthicum, Pikrinsäure, Pikrinsalpetersäure, Kohlenstickstoffsäure, Trinitrophenol, WELTERsches Bitter, Acide picrique, Picric acid, $C_6H_2(NO_2)_3OH$.

Die Pikrinsäure wurde zuerst von WOULFE (1771) durch Einwirkung von Salpetersäure auf Indigo, später von WELTER (1799) durch Kochen von Seide mit Salpetersäure gewonnen.

Sie entsteht bei der Nitrierung von Phenol, sowie bei der Oxydation von symmetrischem Trinitrobenzol mit Kaliumferricyanid. Die Struktur ist daher folgenderweise aufzufassen:



Die Pikrinsäure bildet sich ferner bei der Einwirkung konzentrierter Salpetersäure auf eine große Anzahl organischer Substanzen, wie z. B. auf Anilin, Indigo,

Phloridzin, Salicylsäure, Aloë, Benzoë, Akaroïdharz, Perubalsam, Seide, Leder, Wolle u. s. w.

Darstellung: 1. Zur Darstellung aus Phenol fügt man dieses sehr allmählich zu kalter Salpetersäure vom spez. Gew. 1·34, bis sich keine Einwirkung mehr zeigt. Darauf erwärmt man die Masse, um die Reaktion zu vollenden. Nach dem Erkalten wird die auf einem Trichter gesammelte Pikrinsäure mit wenig Wasser ausgewaschen und aus stark verdünnter Schwefelsäure (1 : 500) umkristallisiert. Zur völligen Reindarstellung führt man die rohe Säure durch verdünnte Kalilauge in das Kaliumsalz über, kristallisiert dieses mehrmals aus heißem Wasser um und zerlegt es schließlich mit verdünnter Schwefelsäure, worauf die freie Pikrinsäure nochmals aus heißem Wasser umkristallisiert wird.

2. Besonders leicht gelingt die Nitrierung des Phenols, wenn man dasselbe zunächst in die Phenolsulfosäure überführt. Hierzu erwärmt man je 50 *g* reines Phenol und konzentrierte Schwefelsäure (spez. Gew. 1·84) auf dem Wasserbade bis zur Lösung, verdünnt nach dem Erkalten mit 160 *ccm* Wasser und läßt diese Lösung allmählich in sehr kleinen Portionen unter Umschütteln in 250 *g* Salpetersäure (spez. Gew. 1·4) fließen, die sich in einem Rundkolben von zirka 1 *l* Fassungsvermögen befindet. Unter Erwärmung und Entwicklung rotbrauner Dämpfe färbt sich die Flüssigkeit tiefrot. Nachdem alle Phenolsulfosäure eingetragen, erwärmt man so lange auf dem Wasserbade, bis die Farbe der Flüssigkeit in Gelb umgeschlagen ist. Nach dem Erkalten scheidet sich die Pikrinsäure als kristallinische Masse aus und wird, wie oben angegeben, gereinigt.

Die Umsetzung erfolgt nach der Gleichung:

$$1.\ C_6H_5 . OH + SO_4H_2 = C_6H_4\begin{matrix}OH\\SO_2H\end{matrix} + H_2O$$

$$2.\ \underset{\text{Phenolsulfosäure}}{C_6H_4\begin{matrix}OH\\SO_2H\end{matrix}} + 3\,NO_3H = \underset{\text{Pikrinsäure}}{C_6H_2\begin{matrix}OH\\(NO_2)_3\end{matrix}} + SO_4H_2 + 2\,H_2O$$

Eigenschaften: Die Pikrinsäure kristallisiert aus heißem Wasser und Alkohol in glänzenden, gelben, sehr bitter schmeckenden, sauer reagierenden Blättchen oder Prismen, welche bei 122·5° schmelzen und bei weiterem vorsichtigen Erhitzen unzersetzt sublimieren. Bei raschem Erhitzen tritt Explosion ein. Sie löst sich in 86 T. Wasser von 15° zu einer stark gelb gefärbten Flüssigkeit. Diese Färbung ist noch bei einer Verdünnung bis zu 10 000 wahrnehmbar. In kochendem Wasser, in Alkohol und Äther ist sie leicht löslich. Die Lösungen der Pikrinsäure in Äther, Petroleumäther, Benzol oder Chloroform sind nur wenig oder fast gar nicht gefärbt. Ihre Lösungen färben Stoffe tierischen Ursprungs, wie Seide, Wolle, Haut, direkt dauernd gelb, während pflanzliche Stoffe nicht gefärbt werden. Die von letzteren mechanisch aufgenommene Pikrinsäure kann ihnen durch Waschen mit Wasser wieder vollständig entzogen werden.

Die Pikrinsäure besitzt den Charakter einer starken einbasischen Säure, sie neutralisiert kohlensaure und ätzende Basen, indem sie mit ihnen gut kristallisierende Salze, Pikrate, bildet. Diese explodieren beim Erhitzen oder durch Stoß alle sehr heftig, weshalb sie — besonders das Ammoniumsalz — zu Explosionsgemischen Verwendung finden.

Durch Einwirkung von Chlorkalk auf Pikrinsäure entsteht Chlorpikrin, $CCl_3(NO_2)$, durch Phosphorpentachlorid das bei 83° schmelzende Trinitrochlorbenzol, $C_6H_2(NO_2)_3Cl$, durch Zinn und Salzsäure Triamidophenol,

$$C_6H_2(NH_2)_3 . OH.$$

Mit konzentrierter Kaliumcyanidlösung erwärmt, tritt dunkelrote Färbung ein und beim Erkalten scheiden sich braunrote, glänzende Schuppen des Kaliumsalzes der im freien Zustande nicht bekannten Isopurpursäure oder Pikroeyaninsäure, $C_6H_4KN_5O_6$, ab.

Zwei isomere Trinitrophenole (β- und γ-) sind durch Nitrieren von Dinitrophenolen erhalten worden und der Pikrinsäure sehr ähnlich. β-Trinitrophenol schmilzt bei 96°, γ-Trinitrophenol bei 117°.

Nachweis in toxikologischen Fällen. Da die Pikrinsäure ein giftig wirkender Körper ist, so kann der Nachweis derselben in toxikologischen Fällen in Betracht kommen.

In animalischem Untersuchungsmaterial ist die Pikrinsäure schon durch die Gelbfärbung der einzelnen Teile kenntlich. Zum Nachweis kocht man dieselben mit salzsäurehaltigem Alkohol aus, konzentriert den filtrierten Auszug und taucht einen Faden weißer Wolle oder Seide und Baumwolle ein. Nach 24stündigem Stehen wasche man die Fäden mit Wasser ab und vergleiche die Färbungen. War Pikrinsäure vorhanden, so ist der Woll- oder Seidenfaden gelb gefärbt, der Baumwollenfaden erscheint hingegen ungefärbt. Ein anderer Teil der alkoholischen Lösung wird zur Trockne verdampft, der Rückstand mit Wasser aufgenommen und mit einer konzentrierten Kaliumcyanidlösung (1 : 2) versetzt. Ist Pikrinsäure vorhanden, so bewirkt beim Erhitzen die Bildung von isopurpursaurem Kalium eine Rotfärbung.

Es soll Pikrinsäure auch zum Bitternachen des Bieres verwendet worden sein. Ein Nachweis der Pikrinsäure in demselben geschieht in ähnlicher Weise, wie oben angegeben, indem man das betreffende Bier zur Sirupkonsistenz eindunstet, mit salzsäurehaltigem Alkohol extrahiert und den filtrierten und eingeengten Auszug zum Färben benutzt.

Anwendung. Die Pikrinsäure dient zum Färben von Wolle und Seide. Ihre Salze, vornehmlich das Ammoniumsalz, finden als Sprengmittel Verwendung. Mit Sprenggelatine gemischt, bilden dieselben rauchschwaches Pulver (Melinit, Lyddit). In der Analyse dient die Pikrinsäure zum Nachweise des Kaliums. Beckstroem.

Pharmazeutisch. Acidum picrinicum (Ph. Gall., Ergänzb.) kann durch harzartige Substanzen, sowie durch Salze verunreinigt oder verfälscht sein. Prüfung: Löst man 1 T. Pikrinsäure in 100 T. Wasser, dem 5 Tropfen verdünnte Schwefelsäure zugefügt sind, und filtriert nach mehrstündigem Stehen in der Kälte, so darf auf dem Filter kein Rückstand hinterbleiben (Harz). In 30 T. Benzol muß Pikrinsäure klar löslich sein (Salze werden ungelöst zurückbleiben). Die kalt gesättigte Lösung darf durch Chlorcalcium nicht getrübt werden (Oxalsäure).

Anwendung. Die Pikrinsäure wird äußerlich in wässeriger Lösung als Desinfiziens, in konzentrierter Lösung als schmerzstillendes Mittel bei Verbrennungen angewendet. Innerlich wird sie in Pillen oder Lösung gegen Febris intermittens, Keuchhusten, Rheumatismus, Neuralgie, auch zum Vertreiben von Eingeweidewürmern gegeben. Einzelgabe 0·1—0·2 *g*, Tagesgabe 0·5 *g*.

Aufbewahrung: Vorsichtig an einem kühlen, feuersicheren Ort. Beckstroem.

Acidum pyranicum ist nach J. D. Riedels Menter Benzoyl-Thymol,

$$C_6H_3\begin{cases}CH_3 & 1.\\ C_3H_7 & 4.\\ O.(CO\,C_6H_5) & 3.\end{cases}$$

Beckstroem.

Acidum pyrogallicum, s. Pyrogallol. Th.

Acidum pyrolignosum, pyroxylicum = Acetum pyrolignosum. Th.

Acidum salicylicum, Acidum spiricum, Salicylsäure, Spirsäure, Spiroylsäure, Salicoylsäure, Orthooxybenzoesäure, Acide salicylique, Salicylic acid, $C_6H_4\begin{cases}OH & 1.\\ COOH & 2.\end{cases}$

Vorkommen. Die Salicylsäure findet sich im freien Zustande in den Blüten vieler krautartiger Spiraea-Arten, besonders in Spiraea Ulmaria (Löwig, 1839),

in der Wurzel von Jonidium Ipecacuanha und Viola tricolor, sowie in den Blättern und Stengeln der Tulpen, Hyacinthen, Yuccas und anderer Tiliaceen. Als Salicylsäuremethylester findet sie sich in dem ätherischen Öle von Gaultheria procumbens, welches zum größten Teile aus diesem Ester besteht (CAHOURS, 1843), ferner in dem Öle der Monotropa hypopitys, Betula lenta und anderer Gaultheria- und Erica-Arten, sowie in manchen Wurzeln, z. B. in der Senegawurzel.

Bildung. Die Salicylsäure entsteht durch Oxydation ihres Aldehyds, des Salicylaldehyds (PIRIA und ETTLING, 1839) und des Saligenins. Sie wird ferner gebildet durch Schmelzen von Orthochlorbenzoesäure, $C_6H_4Cl\text{-}COOH$, von Orthotoluolsulfonsäure, $C_6H_4\langle^{CH_3\ 1.}_{SO_3H\ 2.}$, von Orthokresol, $C_6H_4\langle^{OH\ 1.}_{CH_3\ 2.}$, ferner von Salicin, Indigo, Cumarin, Melilotsäure u. a. mit Kalihydrat.

Darstellung. Bis in die Sechziger-Jahre war man für die Gewinnung der Salicylsäure auf deren Darstellung aus Salicin oder dem Wintergreenöl beschränkt. Salicin wurde mit Kalihydrat geschmolzen, die Schmelze in Wasser gelöst und aus der Lösung die Säure durch Salzsäure abgeschieden. Wintergreenöl (Salicylsäuremethylester) wurde mit Kali- oder Natronlauge, Salzsäure oder Jodwasserstoffsäure verseift.

$$C_6H_4\langle^{COOCH_3}_{OH} + OHK = CH_3OH + C_6H_4\langle^{COOK}_{OH}.$$

Erst durch das von H. KOLBE angegebene synthetische Darstellungsverfahren war es möglich geworden, Salicylsäure in beliebigen Mengen darzustellen und dadurch dieser Verbindung die Wege zu ebnen. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß nach der Einführung des Chloroforms in den Arzneischatz durch das Chloralhydrat und die Salicylsäure die Ära der modernen Therapie sozusagen inauguriert wurde. Dem ursprünglichen Patent, welches im Jahre 1889 erloschen ist, reihten sich eine Anzahl anderer an, welche hier wenigstens in ihren Grundgedanken Erwähnung finden sollen.

1. Nach H. KOLBE: Trockenes Phenolnatrium, welches man durch Lösen von geschmolzenem Phenol in starker Natronlauge und Eindampfen der Lösung in flachen eisernen Kesseln unter Umrühren bis zur staubigen Trockne darstellt, wird in einer metallenen Retorte im Luftbade langsam erhitzt. Nachdem der Retorteninhalt ungefähr eine Temperatur von 100° angenommen hat, leitet man einen nicht zu starken Strom trockener Kohlensäure ein und läßt die Temperatur langsam höher steigen, so daß sie nach mehreren Stunden 180° erreicht. Zum Schluß wird auf 220—250° erhitzt, bis bei fortwährendem Einleiten von trockener Kohlensäure kein Phenol mehr abdestilliert. Die Umsetzung des Phenolnatriums geschieht nach folgender Gleichung:

$$2\,C_6H_5ONa + CO_2 = C_6H_5.OH + C_6H_4\langle^{ONa\ 1.}_{COONa\ 2.}$$

Phenolnatrium — Phenol — Dinatriumsalicylat

Es wird also nur die Hälfte des angewendeten Phenols in salicylsaures Salz übergeführt, während die andere Hälfte unverändert in die Vorlage abdestilliert. Das so gewonnene Dinatriumsalicylat wird in Wasser gelöst und durch Zusatz von Salzsäure die freie Salicylsäure abgeschieden.

Wird statt Phenolnatrium das Kaliumsalz angewendet, so entsteht durch Erhitzen im Kohlensäurestrom bis auf 150° ebenfalls salicylsaures Salz, dieses geht aber bei höherer Temperatur in das der isomeren Paraoxybenzoësäure über. Bei der Darstellung der Salicylsäure aus Phenolnatrium darf die Temperatur nicht über 250° steigen, da sich andernfalls Phenoldi- und Phenoltrikarbonsäuren bilden.

2. Nach W. HENTSCHEL: Durch Einwirkung von Chlorkohlenoxyd ($COCl_2$) auf Phenol wird Diphenylkarbonat erzeugt und dieses mit Alkali unter verschiedenen Bedingungen behandelt:

$$CO\begin{matrix}Cl\\Cl\end{matrix} + \begin{matrix}Na\\Na\end{matrix}O\,C_6H_5 = 2\,NaCl + CO\begin{matrix}O\,C_6H_5\\O\,C_6H_5\end{matrix}$$

Diphenylkarbonat,

$$CO\begin{matrix}O\,C_6H_5\\O\,C_6H_5\end{matrix} + NaOH = C_6H_5OH + C_6H_4\begin{matrix}OH\\CO\,O\,Na\end{matrix}$$

3. Chemische Fabrik auf Aktien, vormals E. SCHERING: Diphenylkarbonat wird mit Phenolnatrium auf 160—170° erhitzt.
$CO(O\,C_6H_5)_2 + 2\,C_6H_5\,O\,Na = C_6H_4\,O\,Na\,.\,COO\,Na + C_6H_5\,.\,OH + (C_6H_5)_2O$.
Es bilden sich dabei angeblich Dinatriumsalicylat, Phenyl und Diphenyläther.

4. Nach R. SCHMITT: Trockenes Phenolnatrium wird im Autoklaven unter Abkühlung und Druck mit trockener Kohlensäure gesättigt und das entstandene phenolkohlensaure Natrium auf 120—130° erhitzt, wodurch es in salicylsaures Natrium übergeführt wird.

$$\underset{\text{Phenolnatrium}}{C_6H_5\,.\,O\,Na} + CO_2 = \underset{\text{Phenolkohlensaures Natrium}}{C_6H_5\,.\,O-CO\,O\,Na}$$

$$\underset{\text{Phenolkohlensaures Natrium}}{C_6H_5\,.\,O-CO\,O\,Na} = \underset{\text{Salicylsaures Natrium}}{C_6H_4\begin{matrix}OH\\CO\,O\,Na\end{matrix}}$$

Es wird also nach diesem Verfahren die ganze Menge des angewendeten Phenols in Salicylsäure übergeführt. Aus dem Natriumsalz wird die freie Salicylsäure wieder, wie oben angegeben, durch Salzsäure abgeschieden.

Die so gewonnene Salicylsäure ist je nach dem Reinheitsgrad des angewendeten Phenols mehr oder weniger verunreinigt und bildet als ein in der Regel schwach gelblich gefärbtes, aus mikrokristallinischen Nadeln bestehendes Pulver die amorphe oder präzipitierte Salicylsäure des Handels, Acidum salicylicum praecipitatum. Sie wird wegen ihrer geringeren Reinheit nur zu technischen Zwecken verwendet. Die Fabrikanten suchen ihre Färbung bisweilen durch Zusatz blauer Farbstoffe zu verdecken. Zur Reinigung der Salicylsäure wird dieselbe durch Digerieren mit Calciumkarbonat in ihr Calciumsalz übergeführt, die Lösung des letzteren mit Kohle entfärbt und die Salicylsäure wiederum durch Salzsäure ausgeschieden. Nach wiederholtem Umkristallisieren aus heißem Wasser kommt sie als Acidum salicylicum crystallisatum, beziehungsweise als Acidum salicylicum recrystallisatum in den Handel. Zum arzneilichen Gebrauche wird die letztere meistens verwendet. Acidum salicylicum sublimatum ist durch Sublimation mittels gespannter Wasserdämpfe und darauffolgendes Umkristallisieren, Acidum salicylicum dialysatum durch Dialyse ihrer Lösung in verdünntem Alkohol weiter gereinigt. Die letztere ist die reinste Handelssorte.

Eigenschaften. Die Salicylsäure kristallisiert aus Wasser in feinen, oft zolllangen, farb- und geruchlosen Nadeln, aus Alkohol und Äther in großen, vierseitigen Prismen. Sie schmilzt bei 156·5—157°. Bei vorsichtigem Erhitzen, auch schon im Wasserbade, sublimiert sie ohne Zersetzung in stark glänzenden feinen Nadeln. Mit Wasserdämpfen ist sie leicht flüchtig. Bei raschem Erhitzen zerfällt sie teilweise in Phenol und Kohlensäureanhydrid:

$$C_6H_4\begin{matrix}OH\\COOH\end{matrix} = C_6H_5\,.\,OH + CO_2.$$

Dieselbe Zersetzung erleidet sie durch Destillation mit Ätzkalk, durch Erhitzen mit Wasser auf 220° oder mit Jodwasserstoffsäure auf 150°. In einer Kohlensäure-Atmosphäre mehrere Stunden auf 220—230° erhitzt, gibt sie zum größten Teil in Salol, Salicylsäurephenylester über. Die Salicylsäure löst sich in 444 T. Wasser von 15°, in 13 T. kochenden Wassers und ist in Alkohol (1 : 2), Äther (1 : 2), Amylalkohol, Chloroform, Aceton und Schwefelkohlenstoff, in der Wärme in Glycerin

und in fetten und ätherischen Ölen leicht löslich. Die wässerige Lösung reagiert sauer und hat einen süßlich-sauren, zusammenziehenden Geschmack. Natriumphosphat, Borax, Ammoniumacetat und Ammoniumzitrat erhöhen bedeutend die Löslichkeit in Wasser. Die Lösung der Salicylsäure in Boraxlösung schmeckt intensiv bitter durch die anzunehmende Bildung von Borylnatriumsalicylat

$$C_6H_4\langle^{OH}_{COO\,.\,BO} + C_6H_4\langle^{OH}_{COONa}$$

welches sich durch Lösen äquimolekularer Mengen Salicylsäure, Natriumsalicylat und Borsäure in heißem Wasser und Erkaltenlassen der Lösung in Kristallwarzen abscheidet. Beim Verstäuben reizt die Salicylsäure die Schleimhäute stark und bewirkt heftiges Niesen und Hustenreiz.

Die Salicylsäure ist eine einbasische, zweiwertige Säure, sie enthält sowohl eine Karboxylgruppe wie eine Hydroxylgruppe. Die Salze heißen Salicylate. In den „normalen Salzen" ist das H-Atom der Karboxylgruppe durch Metalle ersetzt; diese haben die allgemeine Formel $C_6H_4\langle^{OH}_{COOM}$ und bilden sich durch Einwirkung von Karbonaten, z. B. Natriumkarbonat auf Salicylsäure. Nur sie haben bisher ausgedehntere praktische Verwendung gefunden, da sie haltbarer und meist auch leichter löslich sind als die „basischen Salze", in denen außerdem auch das H-Atom der Hydroxylgruppe durch Metall ersetzt ist. Letztere haben die allgemeine Formel $C_6H_4\langle^{OM}_{COOM}$, sie bilden sich durch Einwirkung der Alkali- oder Erdalkalihydroxyde im Überschuß auf Salicylsäure. Außer diesen beiden Arten von Salzen bildet die Salicylsäure auch noch „übersaure Salze" der allgemeinen Formel

$$C_6H_4\langle^{OH}_{COOM} + C_6H_4\langle^{OH}_{COOH}$$

Diese zerfallen jedoch schon beim Zusammenbringen mit Wasser in Salicylsäure und neutrales Salicylat. Im allgemeinen ist bei der Darstellung der Salicylate hohe Temperatur möglichst zu vermeiden, da dadurch leicht eine Zersetzung in Karbonat und Phenol eintritt und sich besonders die Alkalisalze mehr oder weniger leicht in paraoxybenzoësaure Salze umlagern.

Die Ester der Salicylsäure entstehen durch Einwirkung von Kondensationsmitteln, wie Salzsäuregas, Phosphoroxychlorid, Kohlenoxychlorid auf ein Gemisch der Salicylsäure mit dem betreffenden Alkohol, auch durch Einwirkung von Alkyljodid oder alkylschwefelsauren Salzen auf Natriumsalicylat. Die bekanntesten Ester sind der Salicylsäuremethylester $C_6H_4\langle^{OH}_{COOCH_3}$, der Hauptbestandteil des Gaultheriaöls und der Salicylsäurephenylester, das Salol, $C_6H_4\langle^{OH}_{COOC_6H_5}$.

Konzentrierte Schwefelsäure löst die Salicylsäure in der Kälte ohne Färbung und ohne Zersetzung, so daß sie sich nach dem Verdünnen mit Wasser unverändert wieder abscheidet; durch Erwärmen entsteht jedoch ein Gemisch zweier isomerer Monosulfosalicylsäuren, $C_6H_3(SO_3H)\langle^{OH}_{COOH}$. Durch rauchende Salpetersäure bildet sich ein Gemisch von Ortho-Nitrosalicylsäure, $C_6H_3(NO_2)\langle^{OH}_{COOH}$, vom Schmelzpunkt 144°, Para-Nitrosalicylsäure, auch Anilsäure genannt, vom Schmelzpunkt 228°, und Dinitrosalicylsäure, $C_6H_2(NO_2)_2\langle^{OH}_{COOH}$, vom Schmelzpunkt 173°. Eisenchlorid färbt die wässerigen Lösungen dieser Nitrosalicylsäuren blutrot. Chlor führt die Salicylsäure in Chlorsalicylsäure, $C_6H_3Cl\langle^{OH}_{COOH}$, über. Brom scheidet aus der wässerigen Lösung Tribromphenol, $C_6H_2Br_3\,.\,OH$, und Tribrom-

phenolbrom, $C_6H_2Br_3 . OBr$, als gelblich-weißen Niederschlag ab, während sich durch Eintragen von Salicylsäure in eine Lösung von Brom in Schwefelkohlenstoff Para-Bromsalicylsäure, $C_6H_2Br\langle^{OH}_{COOH}$, vom Schmelzpunkt 164—165° bildet. Jod führt die Salicylsäure bei Gegenwart von Jodsäure in ein Gemisch von Mono-, Di- und Trijodsalicylsäuren über. Durch Einwirkung von Phosphoroxychlorid auf Salicylsäure, die in Toluol gelöst ist, entsteht das in den gebräuchlichen Lösungsmitteln unlösliche Polysalicylid, $\left(C_6H_4\langle^{O}_{CO}\right)^n$, sowie Salicylsäureanhydrid, Salicylid, $C_6H_4\langle^{O}_{CO}$, welches in glänzenden, bei 261—262° schmelzenden Nadeln kristallisiert, die sich leicht mit Chloroform verbinden.

Reaktionen. 1. Zur Erkennung der Salicylsäure ist besonders ihr charakteristisches Verhalten gegen Eisenoxydsalze geeignet. Die wässerige oder alkoholische Lösung der Salicylsäure wird durch Eisenchlorid blauviolett gefärbt. Die Reaktion tritt noch in einer Verdünnung von 1 : 50.000 auf, doch wird sie durch einen Überschuß von Mineralsäuren, sowie durch die Anwesenheit von ätzenden Alkalien, Alkalikarbonaten, Borax, Natriumphosphat u. a. verhindert. Durch Schütteln der violetten Lösung mit Äther oder Chloroform verschwindet die Färbung nicht, während die durch Eisenchlorid hervorgerufene Violettfärbung von Salicylaldehyd und Salicylsäuremethylester unter den gleichen Bedingungen wieder verschwindet.

Die beiden Isomeren der Salicylsäure, die Meta- und Paraoxybenzoësäure geben mit Eisenchlorid keine Färbung.

2. Kupfersulfatlösung färbt die Lösung der Salicylsäure schön grün.

3. Silbernitrat erzeugt in den Lösungen der normalen Salicylate einen weißen Niederschlag von Silbersalicylat.

4. Wird Salicylsäure oder ein Salz derselben mit Methylalkohol und konzentrierter Schwefelsäure erhitzt, so tritt der charakteristische Geruch nach Wintergreenöl auf.

5. Bromwasser erzeugt schon in sehr verdünnten Lösungen der Salicylsäure einen unlöslichen weißen Niederschlag.

6. Durch Erwärmen der Salicylsäure mit überschüssigem Kalkwasser scheidet sich unlösliches, basisch-salicylsaures Calcium aus, während die Calciumsalze der beiden anderen isomeren Oxybenzoësäuren gelöst bleiben.

Prüfung. Die Reinheit der Salicylsäure ergibt sich aus dem Ausfall der vom Arzneibuch vorgeschriebenen Prüfungen (vergl. den pharmazeutischen Teil). Da die im Handel vorkommende Säure jedoch häufig mehr oder minder große Mengen an Kresotinsäure, $C_6H_3\langle^{COOH}_{OH}_{CH_3}$, enthält, möge die Prüfung auf letztere an dieser Stelle angeführt werden, zumal eine Salicylsäure mit einem Gehalte von 5% Kresotinsäure kein kristallisierendes Natriumsalicylat mehr liefert, auch ein Natriumsalicylat mit einem geringen Gehalt an kresotinsaurem Natrium für manche Zwecke untauglich wird, z. B. beim Komprimieren schmierige Tabletten gibt.

Prüfung auf Kresotinsäure. 3 *g* Salicylsäure werden in 15 *ccm* Wasser, welches in einem 200 *ccm*-Kölbchen zum Sieden erhitzt ist und etwa 1—2 *g* reines (eisenfreies) Calciumkarbonat aufgeschlämmt enthält, eingetragen. Nach erfolgter Neutralisation wird die Flüssigkeit, ohne zu filtrieren, unter Umschwenken auf freier Flamme auf etwa 5 *ccm* eingekocht, so daß schon in der Hitze starke Kristallausscheidung stattfindet. Nach dem Erkalten wird die noch mit etwas Wasser verdünnte Mutterlauge in ein weites Reagensglas abgegossen, in diesem bis auf etwa 1 *ccm* eingekocht und durch Reiben mit einem Glasstabe zur Kristallisation gebracht. Man verdünnt mit 1 *ccm* Wasser, gießt die Mutterlauge durch ein mit loser Watte verstopftes Trichterchen in ein Reagensglas ab. Aus dem nochmals auf etwa 1 *ccm* eingekochten Filtrate fällt beim Versetzen mit Salzsäure bei einem Kresotinsäuregehalte der ursprünglichen Säure von 3—5% ein Säuregemisch in relativ

großer Menge aus, welches unter heißem Wasser schmilzt und als dicker Öltropfen am Boden des Reagensglases sich ansammelt. Säuren von 0·5—1·0% Kresotinsäuregehalt zeigen diese Erscheinung nicht; die bei ihnen durch Salzsäure ausgeschiedene Säuremenge ist gering und schmilzt beim Erwärmen des Wassers bis zum Sieden nicht.

α-Oxyisophtalsäure, Phenoldikarbonsäure, $C_6H_3\begin{cases}OH & 1.\\ COOH & 2.,\\ COOH & 4.\end{cases}$ die sich leicht durch zu starkes Erhitzen des Phenolnatriums bei der Darstellung der Salicylsäure bildet, soll angeblich von der Salicylsäure durch Behandeln mit alkoholfreiem Chloroform getrennt werden können; während Salicylsäure in diesem Lösungsmittel löslich ist, ist α-Oxyisophtalsäure darin unlöslich. — Zweckmäßiger unterwirft man die Salicylsäure der Destillation mit Wasserdämpfen, wobei die α-Oxyisophtalsäure als graues Pulver oder in Form grauer Wärzchen hinterbleibt und durch Kristallisation aus heißer Salzsäure gereinigt werden kann. Schmelzpunkt 301—305°. Das Silbersalz ist schwer löslich.

Anwendung. Die Salicylsäure wird auf Grund ihrer gärungs- und fäulnishemmenden Eigenschaften in der Medizin, im Haushalt und außerdem in der Technik in sehr großem Umfange angewendet. Als Antiseptikum wirkt sie besonders auf organisierte, weniger auf nicht organisierte Stoffe ein, und zwar am günstigsten in wässeriger und alkoholischer Lösung, Lösungen in Öl sind weniger wirksam.

Über die medizinische innerliche und äußerliche Anwendung vergl. den pharmazeutischen Teil.

Im Haushalt und in der Technik findet die Salicylsäure besonders als Konservierungsmittel für Nahrungs- und Genußmittel ausgedehnte Verwendung, obgleich die Meinungen darüber, ob die Salicylsäure unbedingt unschädlich ist, geteilt sind. Milch gerinnt bei 0·02% Salicylsäure erst nach 60 Stunden, bei 0·04% nach 82 Stunden, bei 0·06% noch nicht in 8 Tagen. — Das für den Export nach tropischen Gegenden bestimmte Bier erhält meist einen Zusatz von 4—6 *g* Salicylsäure pro Hektoliter. — Ebenso wird Wein entgegen den gesetzlichen Bestimmungen mit 2—4 *g* Salicylsäure pro Hektoliter versetzt. Wie hoch der übliche Zusatz für Konserven und Präserven ist, entzieht sich jeder Beurteilung. Eingemachte Früchte versetzt man pro 1 *kg* mit 0·5 *g*.

Enorme Quantitäten Salicylsäure werden zur Darstellung von Chrysaminen, d. h. sehr echten gelben Farbstoffen verwendet, welche bei der Einwirkung von Tetrazodiphenyl, Tetrazoditolyl und Tetrazodixylyl auf Salicylsäure, beziehungsweise deren Isomere entstehen. — Sehr erhebliche Mengen werden ferner bei der Fabrikation von Eiweiß, Leim, Gelatine, Darmsaiten verbraucht, Fabrikationszweige, bei denen es sich wesentlich darum handelt, an sich leicht verderbende Materialien durch Salicylsäure zu konservieren.

Nachweis der Salicylsäure im Harn. Nach Genuß von Salicylsäure ist dieselbe im Harne teilweise unverändert, teilweise unter anderen als Salicylursäure

$$\begin{matrix}CH_2 - NH(C_7H_5O_2)\\ COOH\end{matrix}$$

enthalten, welche ebenfalls durch Eisenchlorid violett gefärbt wird. Letztere bildet bei 160° schmelzende Nadeln. Die Anwesenheit beider läßt sich meist direkt durch Eisenchlorid nachweisen. Gibt die Prüfung jedoch ein negatives Resultat, so dampft man den zu untersuchenden Harn auf ein geringes Volumen ein, säuert mit Salzsäure an und schüttelt mit Äther aus. Nach Verdunsten der ätherischen Lösung wird der Rückstand in heißem Wasser oder Alkohol aufgenommen und nach dem Filtrieren mit Eisenchlorid geprüft. Statt des Äthers kann auch Amylalkohol zum Ausschütteln dienen, welcher nach dem Verdünnen mit Weingeist direkt mit Eisenchlorid versetzt werden kann.

Bier, Wein und Fruchtsäfte werden ähnlich wie Harn auf Salicylsäuregehalt geprüft.

Zum Nachweise der Salicylsäure in Milch erhitzt man 20 *ccm* derselben mit 20 *ccm* rauchender Salzsäure (spezifisches Gewicht 1·19), bis das Kasein gelöst ist und schüttelt nach dem Erkalten mit Äther aus. Das nach dem Verdunsten des Äthers verbleibende Fett wird mit 5 *ccm* heißem Wasser gut durchgeschüttelt, der wässerige Auszug durch ein mit Wasser befeuchtetes Filter filtriert und schließlich mit Eisenchlorid versetzt.

Quantitative Bestimmung der Salicylsäure in Verbandstoffen. 5 *g* einer Durchschnittsprobe werden mit Äther im SOXHLETschen Apparate extrahiert, der Äther abdestilliert und der Rückstand nach dem Trocknen bei 50—60° gewogen, besser aber der Salicylsäuregehalt des Rückstandes maßanalytisch bestimmt. Zu dem Zweck löst man ihn in Alkohol, verdünnt mit Wasser bis zur beginnenden Trübung und titriert nach Zusatz einiger Tropfen Phenolphtaleïnlösung mit Zehntel-Normalkalilauge bis zur bleibenden Rosafärbung (1 *ccm* $^1/_{10}$ N. KOH = 0·0138 *g* Salicylsäure). BECKSTROEM.

Pharmazeutisch. Acidum salicylicum (Austr., Brit., Gall., Germ., Helv., U. St. u. a.) bildet lichte, weiße, nadelförmige Kristalle oder ein lockeres, weißes kristallinisches, geruchloses Pulver von süßlich-saurem, kratzendem Geschmack. Die verschiedenen Pharmakopöen machen über die von ihnen aufgenommene Salicylsäure bezüglich der physikalischen Eigenschaften folgende Angaben:

	Austr.	Brit.	Gall.	Germ.	Helv.	U. St.
Schmelzpunkt	ca. 156°	156—157°	158°	ca. 157°	156°	156—157°
1 T. löst sich in T. Wasser von 15°	sehr schwer	5—700	413	ca. 500	ca. 500	ca. 450
1 T. löst sich in T. siedenden Wassers	leichter	leichter	12·6	15	15	15

Nur die als Acidum salicylicum crystallicum, beziehungsweise recrystallisatum, sowie als dialysatum bezeichneten Handelssorten sind medizinisch zu verwenden, während Acidum salicylicum praecipitatum und meist auch sublimatum von ungenügender Reinheit sind.

Identitätsreaktion. Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid dauernd blauviolett, in starker Verdünnung violettrot gefärbt.

Prüfung. Die Salicylsäure muß sich in 6 T. konzentrierter Schwefelsäure fast ohne Färbung lösen. Ihre gesättigte weingeistige Lösung hinterlasse beim freiwilligen Verdunsten auf einem Uhrglase eine Kristallmasse von rein weißer Farbe; bräunliche Spitzen, sowie eine rötliche oder lichtgelbe Färbung machen die Säure medizinisch unbrauchbar. Wird sie in überschüssiger Natriumkarbonatlösung gelöst und mit Äther geschüttelt, so darf der abgetrennte Äther beim Verdunsten keinen Geruch nach Karbolsäure hinterlassen. Silbernitrat darf die weingeistige, mit etwas Salpetersäure versetzte Lösung der Salicylsäure nicht verändern. Beim Erhitzen auf Platinblech verbrenne die Salicylsäure ohne Rückstand.

Anwendung. In der Medizin wird die Salicylsäure innerlich als Antipyretikum bei fieberhaften Krankheiten (Chinin der Armen!), sowie als Spezifikum gegen Gelenkrheumatismus angewendet, weil sie nicht nur die Körpertemperatur zur Norm zurückführt, sondern auch den Schmerz lindert. Wegen der den Magen reizenden Erscheinungen wird sie jedoch meist als Natriumsalicylat, nur bei abnormen Gärungen im Magen als freie Säure gegeben. Dosis 0·5—1·0 *g* mehrmals täglich. Als unangenehme Nebenwirkungen sind zu verzeichnen Schüttelfröste, Eingenommensein des Kopfes, Ohrensausen, Kollaps, Übelkeit, Albuminurie und Ödeme. Sehr große Dosen können den Tod durch Respirationslähmung bewirken. Äußerlich dient die Salicylsäure in wässeriger oder alkoholischer Lösung, auch in Form von 5—10%iger Salicylwatte als Antiseptikum und Desinfiziens in der Wundbehandlung. Als Streupulver (Pulvis salicylicus cum Talco) bei Wunden und Haut-

Digitized by Google

ausschlägen, als Zusatz zu Zahnpulvern und -Wässern, als Salicylsäure-Cold-cream u. s. w. In Substanz oder in konzentrierten Lösungen wirkt sie stark ätzend, worauf ihre Verwendung als Hühneraugenmittel (Salicylkollodium, Salicylpflaster) beruht. BECKSTROEM.

Acidum salicylosum s. Salicylaldehyd. TH.

Acidum salis communis = Acidum hydrochloricum. TH.

Acidum santoninicum = Santonin. TH.

Acidum sclerotinicum ist ein aus Secale cornutum abgeschiedener, leicht zersetzlicher Körper; KOBERT hat daraus die Ergotinsäure dargestellt. S. Secale cornutum. TH.

Acidum scytodephicum = Acidum tannicum. TH.

Acidum silicicum = Kieselsäure. TH.

Acidum sozojodolicum, Acidum dijodoparaphenolsulfuricum, Sozojodolsäure, Sozojodol, Dijodparaphenolsulfosäure,

$= C_6H_2J_2\begin{matrix}OH\\SO_3H\end{matrix}$.

Zur Darstellung wird eine Lösung von paraphenolsulfosaurem Kalium in überschüssiger, mäßig verdünnter Salzsäure unter Umrühren mit Chlorjod oder mit einer Lösung von Kaliumjodid und jodsaurem Kalium (im Verhältnis $5\,KJ + KJO_3$) versetzt. Das sich ausscheidende saure dijodparaphenolsulfosaure Kalium wird mittels Barymchlorid in das Barymsalz umgesetzt und aus diesem die freie Säure durch Zerlegen mit verdünnter Schwefelsäure abgeschieden.

Sozojodolsäure kristallisiert aus Wasser in weißen nadelförmigen Prismen mit 3 Mol. Kristallwasser. Leicht löslich in Wasser, Alkohol und Glycerin. Sie dient bei der Wundbehandlung in 2—3%iger Lösung als geruchloses, ungiftiges Antiseptikum. (Vergl. auch Sozojodolpräparate.) BECKSTROEM.

Acidum spiraeosum = Salicylaldehyd. TH.

Acidum spiricum = Acidum salicylicum. TH.

Acidum stearinicum = Stearinsäure. TH.

Acidum stibiosum (et stibicum) = Stibium oxydatum. TH.

Acidum subcarbonicum, alte Bezeichnung für Acidum oxalicum. TH.

Acidum succinicum, Bernsteinsäure, $C_4H_6O_4 = C_2H_4\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}$.

Die Theorie läßt zwei verschiedene Säuren der Formel $C_2H_4(COOH)_2$ voraussehen, die auch beide bekannt sind, nämlich die gewöhnliche Bernsteinsäure, $CH_2 . COOH$
$CH_2 . COOH$ (Äthylenbernsteinsäure), und die Isobernsteinsäure,

$$CH_3 . CH\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}$$

(Äthylidenbernsteinsäure).

Die erstere Säure, die Äthylenbernsteinsäure, deren Zusammensetzung von BERZELIUS ermittelt wurde, findet sich in Bernstein und manchen fossilen Pflanzenarten, sowie auch in manchen lebenden Pflanzen, wie in Lactuca sativa und virosa, im Saft von Papaver somniferum und in unreifen Trauben. Sie entsteht häufig bei der Oxydation komplizierter zusammengesetzter organischer Verbindungen, so bei der Oxydation der Fette mit Salpetersäure, ebenso aus Bienenwachs und Walrat, ferner beim Schmelzen des arabischen Gummis mit Ätzkali. Auch bei manchen Gärungsprozessen, wie bei der alkoholischen Gärung des Zuckers, tritt sie auf, ferner bei der Fäulnis des Fleisches. Auch läßt sie sich aus vielen, ihr chemisch nahestehenden Substanzen erhalten, so aus Weinsäure, $\begin{matrix}CH_2(OH).COOH\\ CH_2(OH).COOH\end{matrix}$, Äpfelsäure, $\begin{matrix}CH(OH).COOH\\ CH_2.COOH\end{matrix}$, Fumar- und Maleinsäure, $\begin{matrix}CH.COOH\\ CH.COOH\end{matrix}$, durch Reduktion, ferner durch Verseifung von Äthylendicyanid, $\begin{matrix}CH_2.CN\\ CH_2.CN\end{matrix}$.

Die im Handel vorkommende Bernsteinsäure wird entweder aus Bernstein oder durch Gärung aus äpfelsaurem oder weinsaurem Calcium gewonnen. Nach der ersteren Methode wird der Bernstein, der die Säure in freiem Zustande enthält, in einer Retorte erhitzt; die Bernsteinsäure sublimiert und setzt sich zum größten Teil im Retortenhalse an, ein kleiner Teil geht in die Vorlage über. Durch Umkristallisieren aus Wasser wird die Säure gereinigt, ist aber stets noch von brenzlichen Produkten begleitet. Dies ist die zu medizinischem Gebrauche dienende Bernsteinsäure, die gelbliche, empyreumatisch riechende Kristalle bildet, die sich infolge ihres Gehalts an Bernsteinöl in Wasser zu einer schwach opalisierenden Flüssigkeit lösen. Völlig rein (farb- und geruchlos) erhält man sie durch Umkristallisieren aus Chlorwasser oder durch Kochen mit Salpetersäure.

Zur Gewinnung der Bernsteinsäure aus Äpfelsäure rührt man nach LIEBIG $1^1/_2$ *kg* rohen, aus Vogelbeersaft dargestellten äpfelsauren Kalks mit 5 *kg* Wasser an und setzt 120 *g* faulen, mit Wasser zerriebenen Käse hinzu. Nach vollendeter Gärung, die sich am besten bei 30—40° vollzieht und 5—6 Tage in Anspruch nimmt, wird der Niederschlag, der aus bernsteinsaurem und kohlensaurem Kalk besteht, nach dem Auswaschen durch Schwefelsäure zerlegt, die heiße Lösung vom Gips abfiltriert und eingedampft. Durch Umkristallisieren aus Wasser unter Zusatz von Tierkohle wird die Säure schließlich völlig gereinigt. 3 *kg* äpfelsauren Kalk geben nach diesem Verfahren 850—900 *g* Bernsteinsäure.

Die Bernsteinsäure kristallisiert in farblosen monoklinen Blättchen oder Säulen, schmilzt bei 185° und siedet bei 235° unter teilweiser Anhydridbildung, aber schon unterhalb des Schmelzpunktes beginnt sie zu sublimieren. 100 T. Wasser lösen bei 0° 2·88 T., bei 14·5° 5·14 T., bei 35·5° 12·29 T., bei 78° 60·78 T. und bei 100° 120·86 T. (nach BURGOIN). Äther löst bei gewöhnlicher Temperatur etwa 1·25 T., absoluter Alkohol 7 T., 90%iger Alkohol 11 T. Bernsteinsäure. Die Bernsteinsäure ist sowohl gegen das Licht wie in ihren Lösungen sehr beständig. Mit Kalkhydrat erhitzt spaltet sie Kohlensäureanhydrid ab und geht in Propionsäure, $CH_3.CH_2.COOH$, über, durch schmelzendes Kali wird sie in Oxalsäure und Essigsäure übergeführt. Während sie die meisten Oxydationsmittel unverändert lassen, wird sie von übermangansaurem Kali zu Kohlensäure und Oxalsäure oxydiert.

Die Bernsteinsäure ist eine zweibasische Säure und bildet demgemäß saure und neutrale Salze. Die sauren Salze sind verhältnismäßig leicht löslich, von den neutralen lösen sich nur die der Alkalien und der Magnesia leicht in Wasser. Für die analytische Erkennung der Bernsteinsäure sind namentlich das neutrale Calcium- und Baryumsalze wichtig, welche in Wasser schwer, in Weingeist unlöslich sind. Ferner erzeugt neutrales bernsteinsaures Alkali in den Lösungen von Tonerde- und Eisenoxydsalzen charakteristische Niederschläge von basischen Salzen (Ferri-

Digitized by Google

salz ruft einen zimmtbraunen Niederschlag hervor), während Eisenoxydulsalze keine Fällung verursachen.

Das Anhydrid der Bernsteinsäure, $\begin{matrix}CH_2 . CO\\ |\\ CH_2 . CO\end{matrix}\!\!>\!O$, entsteht durch anhaltendes Erhitzen der Säure oder beim Destillieren mit Phosphorsäureanhydrid. Es bildet farblose Kristalle, die bei 120° schmelzen, bei 260° sieden und beim Kochen mit Wasser wieder Bernsteinsäure liefern.

Von ihren sonstigen Abkömmlingen sind insbesondere zu nennen die Amidobernsteinsäure (Asparaginsäure), $\begin{matrix}CH . (NH_2) — COOH\\ |\\ CH_2 — COOH\end{matrix}$, und ihr Amid (Asparagin).

$\begin{matrix}CH (NH_2) — COOH\\ |\\ CH_2 — CO . NH_2\end{matrix}$.

Die mit der gewöhnlichen Bernsteinsäure isomere Äthylidenbernsteinsäure, $CH_3 . CH\!\!<\!\!\begin{matrix}COOH\\ COOH\end{matrix}$, findet sich nicht in der Natur. Sie entsteht beim Verseifen von α-Cyanpropionsäure durch Kalilauge:

$$CH_3 — CH\!\!<\!\!\begin{matrix}CN\\ COOH\end{matrix} + 2\,H_2O = CH_3 — CH\!\!<\!\!\begin{matrix}COOH\\ COOH\end{matrix} + NH_3.$$

Sie bildet farblose, in Wasser leicht lösliche Kristalle, die schon unter 100° sublimieren und bei 134° schmelzen. Eisenchloridlösung ruft in den Lösungen der Alkalisalze keine Fällung hervor. M. Scholtz.

Pharmazeutisch. Acidum succinicum (Ph. Germ. I. u. a., Ergänzb.), Bernsteinsäure, Sal volatile succini, flüchtiges Bernsteinsalz, Succinylsäure, Acide succiniqne, Acide ou sel d'ambre, Succinic acid, ist Äthylenbernsteinsäure, $\begin{matrix}CH_2 . COOH\\ |\\ CH_2 . COOH\end{matrix}$. Mehr oder minder gelbe, in Krusten zusammenhängende Kristalle mit dem Geruche nach Bernsteinöl, von saurem Geschmacke und saurer Reaktion. Beim Erhitzen schmelzen sie und verflüchtigen sich, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, in zu Husten reizenden Dämpfen.

Identitätsreaktion und Darstellung vergl. oben.

Prüfung. Zur Prüfung auf Schwermetalle, Schwefelsäure, Chlorwasserstoffsäure darf die wässerige Lösung nicht verändert werden durch Schwefelwasserstoffwasser, Baryumnitrat und Silbernitrat; Chlorcalcium darf keine weiße Trübung (Oxalsäure, Weinsäure) und Kaliumacetat keinen kristallinischen Niederschlag (Weinsäure) erzeugen. Mit gleichem Volum Schwefelsäure versetzt und mit Ferrosulfatlösung überschichtet, darf die wässerige Lösung keine braune Mittelzone (Salpetersäure) zeigen. Die Säure darf beim Erwärmen mit Natronlauge keinen Geruch nach Ammoniak wahrnehmen lassen. Beim Erhitzen auf Platinblech darf sie keinen kohligen Rückstand (Zucker, Weinsäure, Zitronensäure) hinterlassen.

Gebrauch. Als exzitierendes Mittel zu 0·3—1·0 *g*, jetzt selten; zu Liquor Ammonii succiniei. E. Holdermann.

Acidum sulfosalicylicum, Sulfosalicylsäure, Salicylsulfonsäure,

$$C_6H_3(SO_3H)\!\!<\!\!\begin{matrix}OH\\ COOH\end{matrix}.$$

Darstellung. 1 T. Salicylsäure wird mit 2·5 T. konzentrierter Schwefelsäure einige Stunden auf 160° erhitzt, das Reaktionsprodukt in viel Wasser gegossen, mit Barynmkarbonat digeriert und nach dem Filtrieren das Baryumsalz durch Eindampfen abgeschieden. Letzteres (mit 4 Mol. Kristallwasser kristallisierend) wird

in Wasser gelöst, mit der berechneten Menge Schwefelsäure versetzt und das Filtrat eingedunstet.

Lange, farblose, bei 120° schmelzende Nadeln, die in Wasser und Alkohol leicht löslich sind. Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid burgunderrot gefärbt.

Sulfosalicylsäure gibt mit Eiweiß Fällungen und dient deshalb in 20%iger Lösung als ROTHsches Reagens zum Nachweise desselben im Harn. BECKSTROEM.

Acidum sulfotumenolicum = Tumenol. TH.

Acidum sulfovinicum = Äthylschwefelsäure. TH.

Acidum sulfuricum, Schwefelsäure, Acide sulfurique, Sulfuric acid, SO_4H_2. Diese ohne Zweifel wichtigste aller Säuren ist im unreinen Zustande schon GEBER bekannt gewesen; BASILIUS VALENTINUS lehrte die Darstellung der Säure aus Eisenvitriol, während das Verfahren der Darstellung aus Schwefel von CORNELIUS DIEBBEL zuerst in England eingeführt wurde; die Bildung von Bleikammern verdanken wir ROEBUCK in Birmingham im Jahre 1746, 1810 war das heutige System der ununterbrochenen Schwefelverbrennung unter Luft- und Wasserdampfzufuhr, zu welchem 1827 der Gay-Lussac-Turm und 1859 der Glover-Turm hinzutraten, fertig.

Schwefelsäure findet sich fertig gebildet in Gewässern, welche in der Nähe von Vulkanen entspringen, indem das von dem Wasser gelöste Schwefeldioxyd durch den Sauerstoff der Luft zu Schwefelsäure oxydiert wird. Der in den Anden entspringende Rio Vinagre enthält $^1/_{10}$%, eine Quelle am Poramo de Ruiz in Neu-Granada nach LEVY 0·255% freie Schwefelsäure. Auch in den Speicheldrüsen einiger Mollusken kommt freie Schwefelsäure vor; die von Doleum galea enthält nach BÖDEKER und TROSCHEL 2·47%. Gebunden findet sich Schwefelsäure in den natürlich vorkommenden Sulfaten, z. B. im Gips, $SO_4Ca + 2H_2O$, Schwerspat, SO_4Ba, Kieserit, $SO_4Mg + H_2O$, und Cölestin, SO_4Sr.

Schwefelsäure entsteht beim Auflösen von Schwefeltrioxyd (SO_3) in Wasser, bei Einwirkung oxydierender Agentien auf Schwefel, schweflige Säure und Schwefelmetalle.

Die Darstellung der Schwefelsäure nach dem sogenannten Bleikammerprozeß (Fig. 32) beruht auf der Oxydation des Schwefeldioxyds durch Salpetersäure bei Gegenwart von Luft und Wasser.

Das zur Schwefelsäurefabrikation erforderliche Schwefeldioxyd wird nur noch selten durch Verbrennung von Schwefel, weit häufiger durch Rösten von Schwefelkies (FeS_2) dargestellt (*F*, Fig. 32). Die einmal entzündeten Kiese brennen weiter, wobei der Schwefel zum Teil zu Schwefeldioxyd verbrennt, zum Teil aber auch Eisenoxydul- und Eisenoxydsulfat entsteht, welche bei der Verbrennung weiter in Eisenoxyd und Schwefeldioxyd, beziehungsweise Schwefeltrioxyd zerfallen.

Nachdem die beim Rösten der Kiese entstehenden Gase (mit etwa 8% Schwefeldioxyd) in den Flugstaubkanälen (*B*, Fig. 32) die Hauptmenge der arsenigen Säure, der Thallium- und Selenverbindungen abgesetzt haben, gelangen sie in den aus Bleiplatten zusammengefügten und mit einem Mantel aus feuerfesten Steinen ausgekleideten und mit ebensolchem Material gefüllten, 14—15 *m* hohen Glover-Turm (*C*, Fig. 32), wo ihnen die aus dem Gay-Lussac-Turme (*K*) zufließende, mit nitrosen Gasen gesättigte Schwefelsäure, d. i. Nitrosylschwefelsäure, $SO_2{<}^{OH}_{O-NO}$, gemengt mit Kammersäure zugeführt wird. Darauf gelangen die Gase in die sogenannten Bleikammern (*A*, *A'*, *A''*), das sind große, viereckige, aus Bleiplatten zusammengefügte und von einem hölzernen Gerüste umgebene Kammern, von denen die erste und letzte kleiner, die mittlere größer ist, in welche zugleich Wasserdampf (*r*) unter einem Drucke von 2—3 Atmosphären eingeführt wird. Die zur Oxydation erforderliche Salpetersäure wird entweder als solche in die erste Kammer gebracht, indem man sie in dünnem Strahle aus Reservoiren, welche außerhalb

derselben stehen, auf Terrassen von Steingut innerhalb der ersten Kammer fließen läßt, oder indem man die aus einem Gemische von Natriumnitrat und Schwefelsäure entwickelten salpetersäurehaltigen Dämpfe in die erste Kammer einleitet. Hier entsteht die sogenannte Kammersäure, während den aus den Bleikammern entweichenden Gasen die salpetrige Säure und Untersalpetersäure in dem an die letzte Bleikammer sich anschließenden, aus Bleiplatten zusammengefügten und mit einem Mantel aus feuerfesten Backsteinen ausgekleideten Gay-Lussac-Turm *(K)* durch über diesen anfüllende Koksstücke herabfließende Schwefelsäure entzogen wird. Die im Gay-Lussac-Turm entstehende Nitrose, $SO_2\diagdown^{OH}_{ONO}$, geht zusammen mit Kammersäure auf den Glover-Turm, wo die Nitrose entnitriert und die Kammersäure gleicherzeit durch die Wärme der Röstgase konzentriert wird.

Den Prozeß, welcher sich innerhalb der Bleikammern vollzieht, illustrieren im wesentlichen die folgenden Gleichungen:

1. $\underset{\text{Schwefeldioxyd}}{SO_2} + \underset{\text{Salpetersäure}}{2\,NO_3H} = \underset{\text{Schwefelsäure}}{SO_4H_2} + \underset{\text{Stickdioxyd}}{2\,NO_2}$

2. $\underset{\text{Stickdioxyd}}{3\,NO_2} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O} = \underset{\text{Salpetersäure}}{2\,NO_3H} + \underset{\text{Stickoxyd}}{NO}$

3. $\underset{\text{Stickoxyd}}{NO} + \underset{\text{Sauerstoff}}{O} = \underset{\text{Stickdioxyd}}{NO_2}$

und

1. $\underset{\text{Schwefeldioxyd}}{SO_2} + \underset{\text{Salpetersäure}}{2\,NO_3H} = \underset{\text{Schwefelsäure}}{SO_4H_2} + \underset{\text{Stickdioxyd}}{2\,NO_2}$

2. $\underset{\text{Stickdioxyd}}{4\,NO_2} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O} = \underset{\text{Salpetrigsäureanhydrid}}{N_2O_3} + \underset{\text{Salpetersäure}}{2\,NO_3H}$

3. $\underset{\text{Salpetrigsäureanhydrid}}{N_2O_3} + \underset{\text{Schweflige Säure}}{SO_2} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O} = \underset{\text{Schwefelsäure}}{SO_4H_2} + \underset{\text{Stickoxyd}}{2\,NO}$

4. $\underset{\text{Stickoxyd}}{2\,NO} + \underset{\text{Sauerstoff}}{O} = \underset{\text{Salpetrigsäureanhydrid}}{N_2O_3}$

Nach LUNGE werden die Hauptreaktionen nur durch salpetrige Säure und Nitrosylschwefelsäure, $SO_2\diagdown^{OH}_{ONO}$, vermittelt:

1. $2\,SO_2 + N_2O_3 + O_2 + H_2O = 2\,SO_2\diagdown^{OH}_{ONO}$

2. $2\,SO_2\diagdown^{OH}_{O.NO} + H_2O = 2\,SO_4H_2 + N_2O_3,$

wogegen RASCHIG geltend macht, daß schweflige Säure, salpetrige Säure und Wasser auch ohne Sauerstoff Schwefelsäure bilden können. Nach RASCHIG reagieren die Hydrate der salpetrigen Säure aufeinander nach den Gleichungen:

1. $\underset{\text{Salpetrige Säure}}{N(OH)_3} + \underset{\text{Schweflige Säure}}{H.SO_2.OH} = N\begin{vmatrix}(OH)_2\\SO_2OH\end{vmatrix} + H_2O$
Dihydroxylaminsulfosäure

2. $N\begin{vmatrix}(OH)_2\\SO_2OH\end{vmatrix}$ Dihydroxylaminsulfosäure $+ \underset{\text{Salpetrige Säure}}{N(OH)_3} = \underset{\text{Stickoxyd}}{2\,NO} + \underset{\text{Schwefelsäure}}{SO_4H_2} + \underset{\text{Wasser}}{2\,HO}$

3. $2\,NO + O + 3\,H_2O = 2\,N(OH)_3.$

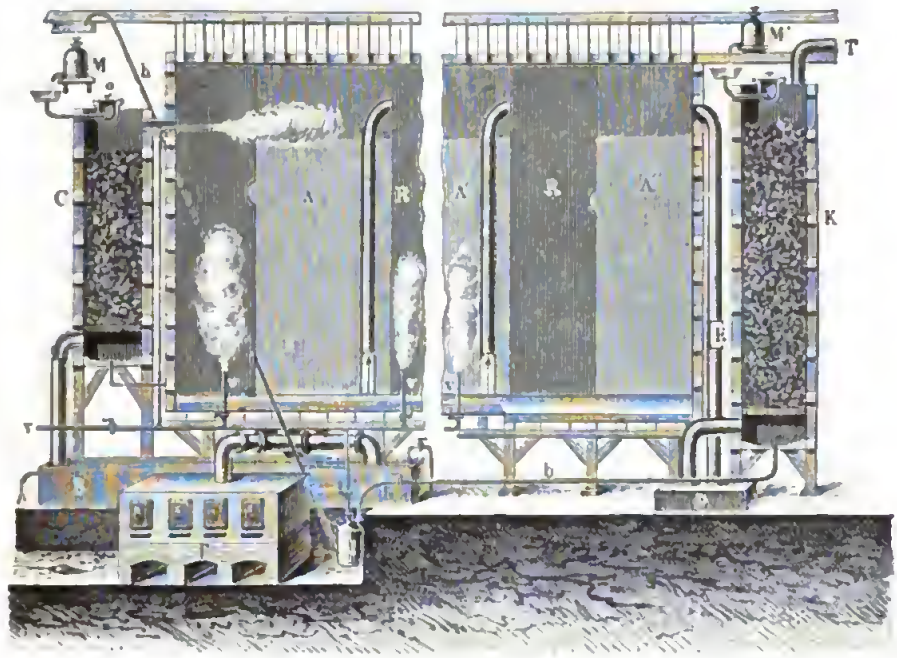
Digitized by Google

Nach den vorstehend aufgeführten Gleichungen müßte eine kleine Menge Salpetersäure eine unumschränkte Menge schweflige Säure in Schwefelsäure zu verwandeln imstande sein. Daß dies nicht der Fall ist, liegt daran, daß stets ein Teil Salpetersäure zu Stickoxydul, ja selbst zu Stickstoff und Ammoniak reduziert wird, auch wohl an dem Entweichen von salpetriger Säure und Untersalpetersäure infolge eines ungenügend absorbierenden Gay-Lussac-Turmes.

Die auf dem beschriebenen Wege erhaltene Kammersäure enthält 63—70% SO_4H_2 (entsprechend 50—55° B.). Dieselbe wird durch Eindampfen zunächst in Bleipfannen bis zu 60—62° B., sodann in Platingefäßen, welche die Form flacher Retorten besitzen, konzentriert, wodurch schließlich eine 93% SO_4H_2 (= 65 bis 65·5° B.) enthaltende Säure erhalten wird.

Eine stärkere Säure wird durch Destillieren oder durch Auskristallisierenlassen des reinen Hydrats erhalten. Zu dem Zwecke wird die Säure mittels Eismaschine

Fig. 32.



Schwefelsäurefabrikation nach dem Bleikammerprozeß

auf einige Grade unter 0° abgekühlt, wobei das reine Hydrat in weißen Prismen auskristallisiert, welche in mit Blei ausgekleideten Zentrifugen ausgeschleudert und dann in geschlossenen Gefäßen geschmolzen werden, um als Flüssigkeit mit 99·5% SO_4H_2 in den Handel zu kommen.

Um arsenfreie Säure zu erhalten, ist es notwendig, das Schwefeldioxyd aus arsenfreiem Schwefel darzustellen oder die verdünnte Kammersäure mit Schwefelwasserstoff zu behandeln und das gebildete Schwefelarsen durch Filtration durch Sandfilter zu entfernen oder die Säure über Kaliumdichromat zu destillieren, wobei die arsenige Säure in die nicht flüchtige Arsensäure verwandelt wird.

Die sich aus der auf 0° abgekühlten Handelsware in farblosen, prismatischen Kristallen ausscheidende, nach der Formel SO_4H_2 zusammengesetzte **wasserfreie Schwefelsäure** schmilzt bei 10·5°, besitzt bei 15° ein spezifisches Gewicht 1·8381 und bildet im geschmolzenen Zustande eine farb- und geruchlose, dickflüssige, nicht rauchende Flüssigkeit. Diese beginnt bei 40° unter Abgabe von Schwefeltrioxyd

zu rauchen, bei Steigerung der Temperatur nimmt die Zerlegung in Schwefelsäureanhydrid und Wasser zu, bis etwa 3% Anhydrid abgegeben sind, worauf bei 338° eine Säure mit 1·5% Wassergehalt ohne Zersetzung destilliert. Der Dampf der Schwefelsäure zerfällt beim Erhitzen über 400° in Wasser und Schwefelsäureanhydrid, bei Rotglut in Schwefligsäureanhydrid, Wasser und Sauerstoff.

Wenn Schwefelsäure mit Wasser gemischt wird, so tritt heftige Erwärmung und Verringerung des Volumens ein, deren Maximum bei Bildung des Hydrates $SO_4H_2 + 2H_2O$ liegt. Aus diesem Grunde ist beim Verdünnen der Schwefelsäure mit Wasser stets die konzentrierte Schwefelsäure in einem dünnen Strahl in Wasser zu gießen und darf niemals umgekehrt Wasser in die Schwefelsäure gegossen werden. Kühlt man ein Gemisch von gleichen Molekülen der Säure und Wasser ab, so erstarrt es zu säulenförmigen Kristallen, welche die Zusammensetzung $SO_4H_2 + H_2O$ besitzen und bei 7·5° schmelzen.

Spezifische Gewichte und Aräometergrade wässeriger Verdünnungen von Schwefelsäure nach BINEAU bei 15°.

Spez. Gew.	Aräometergrade Baumé	Prozent SO_4H_2	Prozent SO_3	Spez. Gew.	Aräometergrade Baumé	Prozent SO_4H_2	Prozent SO_3
1·036	5	5·4	4·5	1·514	49	61·1	50·0
1·075	10	10·9	8·9	1·530	50	62·6	51·1
1·116	15	16·3	13·3	1·546	51	63·9	52·2
1·161	20	22·4	18·3	1·563	52	65·4	53·4
1·209	25	28·3	23·1	1·580	53	66·9	54·6
1·262	30	34·8	28·4	1·597	54	68·4	55·8
1·296	33	38·9	31·8	1·615	55	70·0	57·1
1·320	35	41·6	34·0	1·634	56	71·6	58·4
1·332	36	43·0	35·1	1·652	57	73·2	59·7
1·345	37	44·3	36·2	1·671	58	74·7	61·0
1·357	38	45·5	37·2	1·691	59	76·3	62·3
1·370	39	46·9	38·3	1·711	60	78·0	63·6
1·383	40	48·4	39·5	1·732	61	79·8	65·1
1·397	41	49·9	40·7	1·753	62	81·7	66·7
1·410	42	51·2	41·8	1·774	63	83·9	68·5
1·424	43	52·5	42·9	1·796	64	86·3	70·4
1·438	44	54·0	44·1	1·819	65	89·5	73·0
1·453	45	55·4	45·2	1·830	65·5	91·8	74·9
1·468	46	56·9	46·4	1·837	65·8	94·5	77·1
1·483	47	58·2	47·5	1·842	66·0	100 (?)	81·6
1·498	48	59·6	48·7				

Als zweibasische Säure vermag die Schwefelsäure zwei Reihen von Salzen zu bilden, nämlich neutrale Salze, wie SO_4Na_2, SO_4Cu, und saure Salze, wie SO_4HNa. Die Salze der Schwefelsäure werden Sulfate genannt. S. unter schwefelsaure Salze.

Die Schwefelsäure findet ausgedehnteste Verwendung; die größte Menge Säure beanspruchen die Fabrikation von Kunstdünger, Leblanc-Soda und Pottasche; große Mengen werden auch in der Farbenindustrie verbraucht; des weiteren dient sie zur Reinigung von Erdöl, Paraffinen, Ölen und zur Herstellung vieler chemischer und pharmazeutischer Präparate.

Da die konzentrierte Schwefelsäure sehr begierig Wasser anzieht, so wird sie häufig als Trockenmittel verwendet. Um Gase damit zu trocknen, leitet man diese durch Röhren, welche mit durch Schwefelsäure getränktem Bimsstein angefüllt sind. Zum Trocknen von Schwefelwasserstoff kann man Schwefelsäure aber nicht gebrauchen, da derselbe dabei unter Ausscheidung von Schwefel zersetzt wird:

$$SO_4H_2 + H_2S = SO_2 + 2H_2O + S.$$

Um feste Körper zu trocknen oder um Flüssigkeiten bei gewöhnlicher Temperatur zu konzentrieren, benutzt man die konzentrierte Schwefelsäure in der Weise,

daß man sie in geschlossenen Räumen (Exsikkatoren) längere Zeit über Schwefelsäure aufbewahrt. Organische Körper werden durch Schwefelsäure bei direkter Berührung zerstört, indem ihnen die Elemente des Wassers entzogen werden, wobei einige, z. B. Holz und Zucker, verkohlen.

Nachweis: Freie konzentrierte Schwefelsäure erkennt man an der Erwärmung, welche beim Vermischen mit Wasser eintritt, an der Schwärzung, welche ein Stückchen Holz durch sie erfährt, und an der Entwicklung von Schwefeldioxyd beim Erhitzen mit metallischem Kupfer; verdünnte Schwefelsäure an der Schwärzung, welche Zucker erleidet, über welchem die Säure eingedampft wird. In freiem, sowie in gebundenem Zustande erkennt man sodann die Schwefelsäure durch die Fällung mit löslichen Baryumsalzen, wobei ein weißer, schwerer, in Wasser und Säuren unlöslicher Niederschlag von Barynmsulfat, SO_4Ba, entsteht.

Die quantitative Bestimmung freier Schwefelsäure geschieht durch Titration der mit Wasser verdünnten Säure mit Normallauge. 1 *ccm* Normallauge entspricht 0·049 *g* SO_4H_2 oder 0·040 *g* SO_3. Die gewichtsanalytische Bestimmung freier und gebundener Schwefelsäure geschieht durch Fällung als Baryumsulfat mittels Baryumchlorid oder Baryumnitrat und Wägung des geglühten Niederschlages. Die in Wasser unlöslichen Sulfate mit Ausnahme des Baryumsulfates werden vorher durch Kochen mit Kaliumkarbonatlösung in Kaliumsulfat verwandelt. Baryumsulfat muß mit der vierfachen Menge eines Gemisches aus Kaliumkarbonat und Natriumkarbonat geschmolzen werden. Die von dem entstandenen Baryumkarbonat abfiltrierte Flüssigkeit enthält dann die Schwefelsäure. Zur Fällung werden die reichlich verdünnten Lösungen der Sulfate mit Salzsäure angesäuert, zum Sieden erhitzt, mit einer heißen Lösung von Chlorbaryum versetzt und noch kurze Zeit zum Sieden erhitzt. Nach dem Abkühlen und Absetzen wird der Niederschlag abfiltriert, ausgewaschen, geglüht und gewogen. Die Berechnung der Schwefelsäure geschieht nach der Gleichung: $SO_4Ba\,(233·5) : SO_4H_2\,(98·1) =$ gef. Menge : x. G. Fabrichs.

Pharmazeutisch. Acidum sulfuricum, Acidum sulfuricum (concentratum) purum, Acidum sulfuricum destillatum, Acid. sulfuricum rectificatum, Schwefelsäure. Eine klare, farblose und geruchlose Flüssigkeit von der Dicke eines Öles, welche ätzend wirkt, organische Körper verkohlt, bei — 34° erstarrt und in der Wärme bei 338° unter Bildung saurer, scharf ätzender, schwerer Dämpfe sich vollständig verflüchtigt. Mit Wasser ist sie unter starker Wärmeentwicklung mischbar; die mit Wasser verdünnte Säure ist nicht mehr ätzend, reagiert aber stark sauer und gibt mit Baryumsalzlösungen einen weißen, in Säuren unlöslichen Niederschlag von Baryumsulfat. Den Gehalt an wasserfreier Säure geben die Pharmakopöen verschieden an.

Es verlangt die Pharmakopoea	Spezifisches Gewicht	Gehalt an wasserfreier Säure
U. S.	1·835	mindestens 92·5%
Hung., Ital., Japon.	1·835—1·840	„ 94·0%
Neerl.	1·837—1·840	94 - 96%
Fenn.	1·836—1·840	94 - 97%
Germ., Helv., Russ.	1·836—1·840	94 - 98%
Austr.	1·840	„ 96%
Dan., Norv., Suec.	1·840—1·842	„ 98%
Brit.	1·843	zirka 98%
Belg.	1·849	mindestens 98%
Gall., Rom.	1·840—1·843	99·94%

Die Darstellung der reinen Schwefelsäure geschieht in chemischen Fabriken durch Rektifikation der rohen Säure. Die höchste Konzentration, welche hierbei erreicht werden kann, beträgt 98·50% an wasserfreier Säure, die Anforderungen derjenigen Pharmakopöen, welche noch höher gehen, sind also auf diesem Wege nicht zu erfüllen.

Die Bestimmung des Gehaltes an wasserfreier Säure geschieht auf volumetrischem Wege, 1 *ccm* Normalalkalilösung neutralisiert 0·049 *g* Schwefelsäure.

Digitized by Google

Die Prüfung der Säure hat sich zu erstrecken: 1. Auf die Feststellung der Konzentration. 2. Auf die völlige Flüchtigkeit. 3. Auf eine Verunreinigung mit Bleisulfat. 2 *ccm* Säure werden mit 10 *ccm* Weingeist vermischt; auch nach einer Stunde darf keine weiße Trübung infolge der Ausscheidung von Bleisulfat erfolgen. 4. Auf schweflige Säure und salpetrige Säure. 5 *ccm* Säure mit dem dreifachen Volumen Wasser verdünnt, müssen sich auf Zusatz von zwei Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000) rot färben. Sofortige Entfärbung zeigt schweflige Säure oder salpetrige Säure an. 5. Auf Salpetersäure und Stickoxyde. Man überschichtet 2 *ccm* Säure mit dem gleichen Volumen einer Ferrosulfatlösung. An der Grenzschicht beider Flüssigkeiten darf keine Bräunung eintreten. Stickstoffoxydverbindungen finden sich in der Schwefelsäure häufiger. Sie bewirken auch bei der Aufbewahrung der Schwefelsäure in eisernen Gefäßen eine Rotfärbung infolge einer Auflösung von Eisen, während sich eine stickoxydfreie Säure ohne irgend welche Veränderung in eisernen Gefäßen aufbewahren läßt. Der Nachweis von Stickoxydverbindungen kann auch durch Resorcin geführt werden, welches beim Erwärmen in der Stickoxyde enthaltenden Säure eine mehr oder weniger intensive Gelbfärbung hervorruft infolge der Bildung von Nitroverbindungen des Resorcins. 6. Auf Schwermetalle. 1 *ccm* Säure mit 20 *ccm* Wasser verdünnt, darf durch Schwefelwasserstoffwasser, auch nach dem Übersättigen mit Ammoniak durch Schwefelammonium nicht verändert werden. 7. Auf Salzsäure. Die mit dem 20fachen Volumen Wasser verdünnte Säure darf durch Silbernitratlösung nicht verändert werden. 8. Zur Prüfung auf Arsen wird 1 *ccm* eines erkalteten Gemisches von 1 Raumteil Schwefelsäure mit 2 Raumteilen Wasser in 3 *ccm* Zinnchlorürlösung gegossen. Nach Verlauf einer Stunde darf eine dunklere Färbung infolge Ausscheidung von metallischem Arsen nicht eingetreten sein. Über weitere Methoden zum Nachweis des Arsens siehe unter Arsen-Nachweis. 9. Auf Selen, welches in der Schwefelsäure öfter vorkommt, prüft man mittels schwefliger Säure, indem man 2 *ccm* der Säure mit 2 *ccm* Salzsäure überschichtet, in welcher man ein Körnchen Natriumsulfit auflöst. Eine rotgefärbte Zone oder eine beim Erwärmen auftretende rote Ausscheidung zeigt Selen an. G. Frerichs.

Acidum sulfuricum anhydricum = Schwefelsäureanhydrid. Tu.

Acidum sulfuricum aromaticum. I. Aromatic sulphuric acid (U. St.): Acid sulfur. (92·5%) 100 *ccm* werden vorsichtig in 100 *ccm* Alkohol von 94 Volumprozent eingetragen; nach dem Erkalten fügt man Tinct. Zingiberis 50 *ccm*, Ol. Cinnamomi 1 *ccm* hinzu und füllt mit 94%igem Alkohol auf 1 *l* auf. II. Aromatic sulphuric acid (Brit.): Tinctur. Zingiberis (1 + 8) 250 *ccm*. Spiritus Cinnamomi 12·5 *ccm* (Ol. Cinnamomi 1·0, Spiritus 49·0), Spiritus 90% 737·5 *ccm*. Acid. sulphuric. conc. 75 *ccm*. Fendler.

Acidum sulfuricum crudum, Acid. sulfuricum concentratum, Acid. sulfuricum anglicanum oder anglicum, rohe Schwefelsäure, Vitriolöl, englische Schwefelsäure, Vitriolic acid. Die rohe Schwefelsäure ist eine klare, farblose oder bräunliche, sehr saure, nicht rauchende Flüssigkeit von ölartiger Konsistenz, welche den chemischen Charakter der reinen Säure besitzt, häufig aber durch Salzsäure, Stickoxyde, Bleisulfat und meist durch Arsen verunreinigt ist.

Das spezifische Gewicht soll nach den verschiedenen Pharmakopöen meist nicht unter 1·83 betragen, der Gehalt an wasserfreier Säure dementsprechend mindestens 91%.

Die Prüfung der rohen Schwefelsäure erstreckt sich auf die Bestimmung des spezifischen Gewichtes und die volumetrische Bestimmung des Säuregehaltes; 1 *ccm* Normal-Kalilauge entspricht 0·049 *g* Schwefelsäure. Die deutsche Pharmakopöe stellt weiter keine Forderungen an Reinheit, während verschiedene Pharmakopöen eine

arsenfreie, rohe Schwefelsäure verlangen. Die Verwendung einer arsenhaltigen rohen Schwefelsäure ist mit denselben großen Gefahren verknüpft, wie sie unter Acidum hydrochloricum crudum erwähnt sind. Eine Prüfung auf Arsen sollte deshalb in derselben Weise wie bei der reinen Säure ausgeführt werden. G. Frerichs.

Acidum sulfuricum dilutum, Acidum sulfuricum purum dilutum, Spiritus vitrioli, verdünnte Schwefelsäure. Die verdünnte Schwefelsäure ist eine Mischung von Acid. sulfuricum und Wasser. D. A. B. IV läßt 57 Wasser und 17 Schwefelsäure mischen. Sie ist eine klare farblose Flüssigkeit von dem chemischen Verhalten der reinen Schwefelsäure und auf Verunreinigungen wie diese zu prüfen. Der Gehalt an Schwefelsäure schwankt nach den verschiedenen Pharmakopöen zwischen 9·6 und 16·49%.

Es verlangt die Pharmakopoea	Spezifisches Gewicht	Säuregehalt in Prozenten
Japon	1·063—1·067	9·4—10
Port.	—	9·6—9·8
Fenn., Gall., Helv., Hung., U. S.	1·069—1·072	10
Hisp.	—	zirka 11
Dan., Norv.	1·081—1·085	12
Suec.	1·081—1·085	12·25
Brit.	1·094	13·65
Germ.	1·110—1·114	15·6—16·3
Neerl.	1·111—1·114	15·7—16
Russ.	1·110—1·114	16
Belg.	1·11—1·12	mindestens 16·17
Austr.	1·12	16·66
Rom.	1·110—1·114	17·15
Ital.	1·134	18·8
Graec.	1·125	–

Die Gehaltsbestimmung geschieht auf volumetrischem Wege, 1 *ccm* Normal-Alkalilösung neutralisiert 0·049 *g* Schwefelsäure.

Wegen der starken Erhitzung, welche beim Vermischen von Schwefelsäure und Wasser stattfindet, muß stets die Säure in kleinen Portionen und unter kräftigem Umschütteln zum Wasser, niemals umgekehrt (das Wasser zur Säure) gemischt werden, weil sonst starkes Aufkochen und Spritzen stattfinden würde.

Die Prüfung der verdünnten Säure geschieht in der bei Acidum sulfuricum beschriebenen Weise. G. Frerichs.

Acidum sulfuricum fumans, Oleum Vitrioli, rauchende Schwefelsäure, Dischwefelsäure, Pyroschwefelsäure, Nordhäuser Schwefelsäure, Vitriolöl, Acide sulfurique fumant, Fuming sulfuric acid., ist eine Auflösung von Schwefelsäureanhydrid in konzentrierter Schwefelsäure. Das Schwefelsäureanhydrid ist in ihr mit dem Schwefelsäurehydrat zu „Dischwefelsäure oder Pyroschwefelsäure" $S_2O_7H_2$ verbunden. Die Säure wurde früher in der Nähe von Nordhausen a. H. durch Destillation von entwässertem Eisenvitriol, SO_4Fe, in tönernen Retorten dargestellt, wobei das Eisenvitriol in Eisenoxyd (Caput mortuum), Schwefeldioxyd zerfällt, welch letzteres in Wasser oder wenig Schwefelsäure aufgefangen wurde:

$$2\,SO_4Fe = Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3.$$

Vorteilhafter ist es, das Eisenvitriol, wie es in böhmischen Fabriken geschieht, zunächst durch Rösten möglichst in basisches Eisenoxydsulfat zu verwandeln, welches dann bei der Destillation in Eisenoxyd und Schwefeltrioxyd zerfällt, während nach dem ursprünglichen Verfahren die Hälfte der Schwefelsäure als Schwefligsäureanhydrid SO_2 verloren ging $2\,SO_4Fe + O = S_2O_9Fe_2$ (basisches Eisenoxydsulfat) $S_2O_9Fe_2 = Fe_2O_3 + 2\,SO_3$.

Große Mengen von Schwefelsäureanhydrid werden neuerdings nach dem sogenannten Kontaktverfahren gewonnen, welches auf dem von Clemens Winkler entdeckten Prinzip beruht, Schwefeldioxyd durch die von feinverteiltem Platin aus-

Digitized by Google

geübte Kontaktwirkung bei Gegenwart von Sauerstoff in Schwefeltrioxyd zu oxydieren. Da nach der Annahme von WINKLER hierzu ein Gemisch von Schwefeldioxyd und Sauerstoff in genauem stöchiometrischen Verhältnis nötig war und dieses Gemisch nur dadurch zu erhalten war, daß fertige Schwefelsäure durch große Hitze in Schwefeldioxyd, Sauerstoff und Wasser zerlegt und das Wasser durch Schwefelsäure absorbiert wurde, so konnte dieses Verfahren bis vor kurzem nur dazu dienen, fertige Schwefelsäure in das Anhydrid zu verwandeln. Letzteres diente dann zur Darstellung von rauchender Schwefelsäure. Nachdem aber KNIETSCH erkannt hatte, daß verdünnende Gase, z. B. Stickstoff und überschüssiger Sauerstoff, auf die Verbindung von Schwefeldioxyd und Sauerstoff keinen nachteiligen Einfluß ausüben, hat das Kontaktverfahren große technische Bedeutung erlangt. Schädlich für die Kontaktwirkung ist das in den Schwefligsäuregasen nie fehlende Arsentrioxyd, welches deshalb entfernt werden muß. Als Kontaktsubstanzen dienen außer fein verteiltem Platin (platiniertem Asbest) auch andere Substanzen, z. B. Eisenoxyd (Kiesabbrände). Die Ausführung des durch Patente geschützten Verfahrens geschieht in der Weise, daß man die mit Luft gemischte schweflige Säure oder Röstgase durch ein Röhrensystem leitet, welches die Kontaktmasse in möglichst feiner Verteilung oder mit möglichst großer Oberfläche enthält. Die Temperatur innerhalb des Röhrensystems darf 280° nicht überschreiten, da oberhalb dieser Temperatur wieder eine Dissoziation des Schwefeltrioxyds in Schwefeldioxyd und Sauerstoff stattfindet. Das auf diese Weise gewonnene Schwefeltrioxyd wird entweder als solches verwendet oder zur Darstellung von gewöhnlicher Schwefelsäure oder von rauchender Schwefelsäure benutzt.

Die rauchende Schwefelsäure bildet eine dicke, ölige, braune Flüssigkeit, welche an der Luft dicke, weiße Dämpfe von Schwefeltrioxyd ausstößt, höchst ätzend wirkt und das spezifische Gewicht 1·86—1·90 besitzt.

Sie enthält als wesentliche Bestandteile Pyroschwefelsäure, $S_2O_7H_2$, welche als eine Verbindung gleicher Moleküle Schwefelsäure und Schwefelsäureanhydrid oder auch als eine Anhydrosäure der Schwefelsäure: $2SO_4H_2 - H_2O = S_2O_7H_2$ (Pyroschwefelsäure), angesehen werden kann.

Die in den Handel kommende kristallisierte, rauchende Schwefelsäure, eine strahlig kristallinische Masse, besteht fast ganz aus Pyroschwefelsäure, die bei gelinder Wärme zu einer dunklen Flüssigkeit schmilzt und beim Erwärmen in Schwefelsäure und Schwefeltrioxyd zerfällt. Durch Wasser wird die Pyroschwefelsäure unter heftiger Wärmeentwicklung in Schwefelsäure verwandelt:

$$S_2O_7H_2 + H_2O = 2SO_4H_2.$$

Spezifische Gewichte bei verschiedenem Gehalte an Schwefeltrioxyd (SO_3) nach CL. WINKLER bei 20°.

Spez. Gew.	Prozent SO_3	Spez. Gew.	Prozent SO_3	Spez. Gew.	Prozent SO_3
1·835	75·31	1·880	82·81	1·925	85·06
1·840	77·38	1·885	82·97	1·930	85·57
1·845	79·28	1·890	83·13	1·935	86·23
1·850	80·01	1·895	83·43	1·940	86·78
1·855	80·95	1·900	83·48	1·945	87·13
1·860	81·84	1·905	83·57	1·950	87·41
1·865	82·12	1·910	83·73	1·955	87·65
1·870	82·41	1·915	84·08	1·960	88·22
1·875	82·63	1·920	84·56	1·965	88·99

Da die rauchende Schwefelsäure bei 0° unter Volumenvermehrung fest wird, ist sie in Räumen aufzubewahren, deren Temperatur im Winter nicht unter 0° fällt.

Die rauchende Schwefelsäure findet Anwendung zur Herstellung von Sulfosäuren (Auflösen des Indigo). G. FRERICHS.

Acidum sulfurosum, schweflige Säure, Acide sulfureux, Sulfurous acid, SO_3H_2, ist im freien Zustande nicht bekannt, sondern nur in wässeriger Lösung und in Form von Salzen.

Die Darstellung erfolgt durch Erwärmen mäßig verdünnter Schwefelsäure mit Kohle oder Kupfer und Leiten des entwickelten Schwefligsäureanhydrids in Wasser, nachdem es zuvor mit wenig Wasser gewaschen wurde.

In einem Kolben von $^3/_4$ *l* Fassungsvermögen mischt man 30 *g* gepulverte Holzkohle mit 220 *g* reiner konzentrierter Schwefelsäure und erwärmt in einem Sandbade oder auf einem Drahtnetz. Das entweichende Gas, welches aus Schwefeldioxyd und Kohlendioxyd besteht, leitet man durch eine WOULFsche Flasche, die mit etwa 50 *ccm* Wasser zum Waschen des Gases beschickt ist, und fängt es in einer 1 *l* destilliertes Wasser enthaltenden Vorlage auf. Es ist empfehlenswert, die Vorlage durch Einstellen in kaltes Wasser kühl zu halten. 1 Vol. Wasser löst bei 0° 80 Vol., bei 15° 43·5 Vol., bei 20° 39·4 Vol. SO_2.

An Stelle der Kohle kann man nach obiger Vorschrift auch 70 *g* Kupfer in Form von Spänen oder Schnitzeln verwenden.

Eigenschaften. Klare, farblose, erstickend riechende Flüssigkeit, die blaues Lackmuspapier zunächst rötet, dann bleicht. Sie entfärbt Kaliumpermanganat, Chromsäure wird zu grünem Chromoxyd, Chlor zu Chlorwasserstoff, Jod zu Jodwasserstoff. Merkurisalze zu Merkurosalzen reduziert. Mit Barynmchlorid gibt sie nur eine geringe Trübung, jedoch nach Zusatz eines Oxydationsmittels, wie Chlorwasser, Jodlösung, Chromsäure, einen Niederschlag von Baryumsulfat.

Volumgewicht der wässerigen Lösung von schwefliger Säure und Gehalt an SO_2 bei 15° (SCOTT).

Vol.-Gew.	Proz. SO_2	Vol.-Gew.	Proz. SO_2
1·0028	0·5	1·0302	5·5
1·0056	1·0	1·0328	6·0
1·0085	1·5	1·0353	6·5
1·0113	2·0	1·0377	7·0
1·0141	2·5	1·0401	7·5
1·0168	3·0	1·0426	8·0
1·0194	3·5	1·0450	8·5
1·0221	4·0	1·0474	9·0
1·0248	4·5	1·0497	9·5
1·0275	5·0	1·0520	10·0

Die schweflige Säure ist eine zweibasische Säure und bildet daher zwei Reihen von Salzen, Sulfite, saure und neutrale Sulfite:

SO_3H_2	SO_3HK	SO_3K_2
Schweflige Säure	Saures	Neutrales Kaliumsulfit.

Während die organischen Derivate (Ester) der schwefligen Säure sich von einer Säure der Konstitutionsformel $SO\langle^{OH}_{OH}$ ableiten lassen, muß man bei den anorganischen, als Sulfite bezeichneten Salzen die Konstitutionsformel $SO_2\langle^{H}_{OH}$ annehmen, denn wenn man einerseits saures Natriumsulfit mit Kali neutralisiert und andererseits saures Kaliumsulfit mit Natron, so erhält man verschiedene Salze der Zusammensetzung SO_3KNa, was sich nur mit Hilfe der zweiten asymmetrischen Formel erklären läßt.

Die Sulfite werden durch Einleiten von Schwefligsäureanhydrid in wässerige Lösungen von Basen oder kohlensauren Salzen oder durch Umsetzung von Alkalisulfiten mit Metallsalzen dargestellt. Die sauren Sulfite sind in Wasser löslich, von den neutralen nur die der Alkalimetalle, die anderen neutralen Metallsulfite sind in Wasser nur schwer oder gar nicht löslich. Die Sulfite sind geruchlose, scharf schmeckende Salze, die durch Mineralsäuren unter Entwicklung von SO_2 zerlegt

werden. Gegen Kohlensäure und Borsäure sind sie beständig. Durch Einwirkung von Oxydationsmitteln, auch durch Erhitzen an der Luft werden sie in Sulfate verwandelt. Mit Baryumchlorid geben sie einen weißen, in verdünnter Salzsäure löslichen Niederschlag. Läßt man Phosphoroxychlorid auf Sulfite einwirken, so entsteht Thionylchlorid, $SOCl_2$.

$$3\,SO_3Na_2 + 2\,POCl_3 = 3\,SOCl_2 + 2\,PO_4Na_3.$$

Anwendung findet die schweflige Säure in der Technik zum Bleichen, jedoch weniger in wässeriger Lösung als im gasförmigen Zustande. BECKSTROEM.

Pharmazeutisch. Acidum sulfurosum (Ergänzb. Ph. Brit., Port., U. S.), Schweflige Säure. Eine wässerige Lösung der schwefligen Säure, nach Ph. U. S. mit mindestens 8·2%, nach Ph. Brit. mit 6·4% schwefliger Säure.

Identitätsreaktion. Einige Tropfen der Säure in verdünnte Salzsäure gebracht und mit einem Stückchen Zink versetzt, entwickeln ein Gas, welches mit Bleiacetatlösung benetztes Papier schwärzt.

Darstellung siehe oben.

Prüfung. 10 *ccm* der Säure dürfen nach Zusatz von 1 *ccm* verdünnter Salzsäure durch 1 *ccm* Baryumchloridlösung nur schwach getrübt werden (Schwefelsäure).

Gehaltsbestimmung. Man verdünnt 1 *g* der Säure mit 50 *g* Wasser, gibt Stärkelösung hinzu und titriert mit $\frac{n}{10}$ Jodlösung bis zur dauernden Bläuung. Die Zahl der hierzu verbrauchten Kubikzentimeter der Jodlösung gibt durch Multiplikation mit 0·0032 die in 1 *g* der wässerigen Säure enthaltene Menge schwefliger Säure an.

Aufbewahrung. In luftdicht verschlossenen Stöpselgläsern.

Gebrauch. Als desinfizierendes Mittel, zur Verhinderung der Gärung, Fäulnis, zur Tötung der Gärungspilze und Spaltpilze (bei Typhus, Scharlach, Dyspepsie u. a. zu 2—4 *g* in starker Verdünnung). G. FRERICHS.

Acidum tannicum, Acidum gallotannicum, Acidum scytodephicum, Gallusgerbsäure, Digallussäure, Gerbsäure, Tannin, Acide tannique, Tannic acid.

Die Gallusgerbsäure wurde bereits gegen Ende des 18. Jahrhunderts von DEVREUX und von SEGUIN als Bestandteil der Galläpfel erkannt, jedoch erst von BERZELIUS in reinem Zustande dargestellt. Sie findet sich in den kleinasiatischen Galläpfeln bis zu 60%, in den chinesischen und japanischen Galläpfeln zu etwa 70%, in den ungarischen Galläpfeln, den sogenannten Knoppern, zu etwa 30%. Ferner ist sie im Sumach, in den Myrobalanen, in den Algarobillafrüchten u. a. enthalten.

Darstellung. Die Darstellung erfolgt aus den kleinasiatischen, chinesischen oder ungarischen Galläpfeln, die mit alkoholhaltigem Äther extrahiert werden, worauf die Gerbsäure der alkoholisch-ätherischen Lösung durch Ausschütteln mit Wasser entzogen wird. Die sich bildende obere ätherische Schicht enthält besonders Farbstoffe, Harze, Fett, Gallussäure u. a. neben kleineren Mengen Gallusgerbsäure, während der größte Teil der Gallusgerbsäure in die untere wässerige Schicht übergegangen ist. Nach Ablaufenlassen der letzteren wird der Äther nochmals mit $^1/_3$ Volumen Wasser ausgeschüttelt. Die vereinigten wässerigen Lösungen werden auf dem Wasserbade bei mäßiger Wärme unter Umrühren zur Trockne verdunstet. Zur Reinigung der Gallusgerbsäure löst man den Rückstand in der achtfachen Menge Wasser, läßt ihn mit Tierkohle mehrere Tage unter öfterem Umschütteln in der Wärme stehen, schüttelt darauf die filtrierte Lösung mit Äther aus und dampft sie auf dem Wasserbade wiederum zur Trockne.

Durch Pulvern des getrockneten Extraktes erhält man die als Acidum tannicum pulveratum benannte Handelssorte. Das sogenannte Kristalltannin, Acidum tannicum levissimum, wird dadurch gewonnen, daß man die zur Sirupdicke eingedampfte Tanninlösung mit wenig alkoholhaltigem Äther versetzt, in dünner

Schicht auf Glasplatten streicht und in einem auf 50° erwärmten Ofen, in dem die Luft etwas verdünnt ist, völlig trocknet. Es bildet lockere, blätterige Massen von scheinbar kristallinischer Beschaffenheit. Endlich kommt noch ein Acidum tannicum in filis in den Handel. Es bildet feine Fäden oder nadelförmige Massen, die man in der Weise bereitet, daß man das nur wenig Wasser haltige Tannin in der Wärme durch feine Öffnungen treibt, die sich etwa 5 *m* über dem Boden befinden. Die herabfallenden Tanninfäden werden durch Erwärmung des Fallraumes getrocknet und schließlich zerkleinert.

Die nach der oben genannten Darstellungsweise gewonnene Gallusgerbsäure ist kein einheitlicher chemischer Körper. Sie besteht aus noch nicht sicher aufgeklärten anhydridartigen Verbindungen der Gallussäure von der Zusammensetzung $C_{14}H_{10}O_9$ neben geringen Mengen anderer Gerbsäuren. Man war bisher der Ansicht (nach SCHIFF), daß ihr wesentlicher Bestandteil die Digallussäure, das extramolekulare Anhydrid der Gallussäure,

$$HOOC — C_6H_2(OH)_2 — O — CO — C_6H_2(OH)_3$$

(vergl. diese) sei, doch wurde diese Annahme durch neuere Untersuchungen nicht bestätigt.

Eigenschaften. Farbloses oder gelbliches Pulver oder leicht zerreibliche, kristallähnliche Schüppchen von sehr schwachem, eigenartigem Geruche und herbem, zusammenziehendem, aber nicht bitterem Geschmacke. Löslich in etwa 1 T. Wasser, 87 T. Glycerin, 2 T. Alkohol (90%) zu einer gelblichen Flüssigkeit von saurer Reaktion. Reiner Äther, Chloroform, Benzol, Petroläther, Schwefelkohlenstoff, fette und ätherische Öle (mit Ausnahme von Bittermandelöl) lösen die Gallusgerbsäure nicht auf. Äther löst sie nur dann, wenn er Wasser oder Alkohol enthält. Aus nicht verdünnten wässerigen Lösungen wird sie durch Mineralsäuren, sowie durch manche Salze (Natriumchlorid, Kaliumchlorid, Kaliumacetat u. a.) unverändert ausgefällt. Die wässerige Lösung hält sich bei Luftabschluß längere Zeit ohne Zersetzung, bei Luftzutritt — besonders bei Gegenwart von Alkalien — nimmt sie jedoch unter Aufnahme von Sauerstoff bald eine dunklere Färbung an. Beim Erwärmen färbt sich die Gerbsäure bei 150—160° ebenfalls dunkel und bei 210—215° zerfällt sie in Kohlensäure, Pyrogallol, $C_6H_3(OH)_3$, und Melangallussäure, $C_6H_4O_2$. Mit konzentrierter Schwefelsäure auf 140° erwärmt, geht sie in Rufigallussäure, $C_{14}H_8O_8 + 2H_2O$, über. Salpetersäure oxydiert sie zu Oxalsäure. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure oder Kalilauge bildet sie unter Wasseraufnahme Gallussäure, $C_6H_2(OH)_3 — COOH$. Jod wird von Gerbsäurelösungen in beträchtlicher Menge zu einer rotbraunen Flüssigkeit aufgenommen, in der durch Stärkelösung kein Jod mehr nachweisbar ist, so daß das Jod demnach organisch gebunden ist. Durch Zusatz von Ammoniak nimmt die Flüssigkeit eine intensiv rote Farbe an.

Gerbsäurelösungen werden durch oxydfreie Eisenoxydulsalze zunächst nicht gefärbt, infolge Oxydation des Eisensalzes durch die Luft tritt jedoch bald eine violette Färbung auf und allmählich entsteht ein blauschwarzer, fein verteilter Niederschlag. Eisenoxydsalze geben sofort einen schwarzbraunen Niederschlag von gerbsaurem Eisenoxyd. Bei sehr großer Verdünnung nimmt die Lösung eine blaue Farbe an und bleibt eine Zeit lang klar, nach einiger Zeit scheidet sie dann dunkle Flocken ab und erscheint nun grün gefärbt durch Bildung von Eisenoxydulsalz. Lösungen von Eiweiß, Leim, Stärke und Alkaloiden werden durch Gerbsäure gefällt, ebenfalls die Salze der Schwermetalle unter Bildung der entsprechenden gerbsauren Salze, der Tannate. Während die Tannate der Schwermetalle also in Wasser unlöslich sind, sind die der Alkalien und alkalischen Erden in Wasser löslich. Alle besitzen nur geringe Beständigkeit, sowie meist eine wechselnde Zusammensetzung. Medizinische Anwendung haben vornehmlich Aluminiumtannat oder Tannal, Aluminiumborotannat oder Cutal und Quecksilberoxydultannat gefunden (vergl. diese).

Digitized by Google

Die Erkennung der Gallusgerbsäure ergibt sich aus ihrem Verhalten gegen Eisensalze, sowie aus der Fällbarkeit durch Eiweiß-, Leim-, Stärke- und Alkaloidlösungen. (Durch letztere wird zum Unterschied von ihr die Gallussäure nicht gefällt.) Alkalische Kupferlösung sowie die Lösungen von Gold- und Silbersalzen werden durch Gerbsäure reduziert.

Über Bestimmung der Gerbsäure siehe unter Gerbsäuren.

Anwendung. In der Technik findet die Gallusgerbsäure in der Färberei und Tintenfabrikation, sowie zum Klären des Bieres Anwendung. In der Analyse dient die wässerige Lösung (1 : 10) als Reagens auf Eisenoxydsalze und Alkaloide. Über den medizinischen Gebrauch siehe den pharmazeutischen Teil. BECKSTROEM.

Pharmazeutisch. Acidum tannicum der Pharmakopöen (Austr., Brit., Gall., Germ., Helv., U. St.) bildet ein weißliches oder gelbliches Pulver oder glänzende, kaum gefärbte lockere Massen von schwachem, eigentümlichem, aber nicht ätherartigem Geruche und zusammenziehendem Geschmacke.

Identitätsreaktion und Darstellung siehe oben.

Prüfung der D. A. B. 4. Die wässerige Lösung (1 = 6) muß klar sein und bei Zusatz eines gleichen Volumens Weingeist (auf Gummi, Dextrin, Salze) und darauf des halben Volumens Äther (auf Zucker, Salze) klar bleiben. 0·5 *g* Gallusgerbsäure muß auf Platinblech bis auf einen unwägbaren Rückstand verbrennen. Durch Trocknen bei 100° darf das Tanuin nicht mehr als 12% Feuchtigkeit verlieren.

Gebrauch. Als adstringierendes Mittel äußerlich wie innerlich (zu 0·03—0·4), zu Injektionen, Suppositorien, Mund- und Gurgelwässern, Haarmitteln, bei Blutungen und Brandwunden, als Antidotum gegen Alkaloidvergiftungen, teils in Substanz, teils in wässeriger Lösung (1 : 3—100) oder in Salben (1 : 5—10).

BECKSTROEM.

Acidum tartaricum, Weinsäure, Dioxy-Äthylenbernsteinsäure. Dioxybernsteinsäure, $C_4H_6O_6$ oder $\begin{matrix}CH(OH)-COOH\\ |\\ CH(OH)-COOH\end{matrix}$ ist der hauptsächlichste Repräsentant der Säuren der sogenannten „Weinsäurereihe", von welcher außer der Weinsäure allerdings nur sehr wenige Glieder bekannt sind, wie z. B. die Dioxymalonsäure, $C_3H_4O_6$ oder $C(OH)_2{<}^{COOH}_{COOH}$.

Die zur Weinsäurereihe gehörigen Säuren sind aufzufassen als die Dioxysäuren der entsprechenden Glieder der Oxalsäurereihe, von denen sie sich in ihrer empirischen Zusammensetzung nur durch einen Mehrgehalt von zwei Atomen Sauerstoff unterscheiden. Sie lassen sich aus letzterwähnten Säuren leicht durch Substituierung von zwei Wasserstoffatomen durch zwei Hydroxylgruppen darstellen und umgekehrt durch Ersatz der beiden Hydroxylgruppen durch Wasserstoff in sie zurückverwandeln.

Wie aus dieser Bildungsweise hervorgeht und in obigen Formeln seinen Ausdruck gefunden hat, sind die Weinsäuren vieratomig, aber nur zweibasisch.

Die Umwandlung der Säuren der Oxalsäurereihe in die entsprechenden der Weinsäurereihe geschieht in der Weise, daß man erstere zunächst durch Behandlung mit überschüssigem Brom in die Dibromderivate und diese sodann durch Kochen mit feuchtem Silberoxyd oder mit Kalilauge in die Dioxysäuren überführt:

$$\underset{\text{Bernsteinsäure}}{C_2H_4{<}^{COOH}_{COOH}} + 4\,Br = \underset{\text{Dibrombernsteinsäure}}{C_2H_2Br_2{<}^{COOH}_{COOH}} + 2\,HBr;$$

$$C_2H_2Br_2{<}^{COOH}_{COOH} + 2\,AgOH = \underset{\text{Weinsäure}}{C_2H_2(OH)_2{<}^{COOH}_{COOH}} + 2\,AgBr.$$

Die Zurückverwandlung der Dioxysäuren in die entsprechenden Säuren der Oxalsäurereihe geschieht durch Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure unter Ausscheidung von Jod und Abspaltung von Wasser:

$$\underset{\text{Weinsäure}}{C_2H_2(OH)_2\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}} + 4\,HJ = \underset{\text{Bernsteinsäure}}{C_2H_4\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}} + 2\,J_2 + 2\,H_2O.$$

Die Weinsäure kommt in vier verschiedenen Modifikationen vor, welchen sämtlich jedoch die gleiche Strukturformel zukommt. Es erhellt dies daraus, daß sie nicht nur ineinander übergeführt werden können, sondern auch daß sie alle beim Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure ein und dieselbe Bernsteinsäure, die Äthylenbernsteinsäure, liefern. Die verschiedenen Weinsäuremodifikationen sind deshalb nicht als chemisch, sondern nur als physikalisch isomer zu betrachten. S. Isomerie.

Nach PASTEUR, welcher als der Erste sich mit der Erforschung der Konstitution der Weinsäuren befaßte, lassen sich die verschiedenen optischen Modifikationen erklären, indem man in der gewöhnlichen Weinsäure eine nach rechts und in der Antiweinsäure (Linksweinsäure) eine gleich stark nach links geschraubte Atomgruppierung im Molekül annimmt. Von der inaktiven Weinsäure nimmt PASTEUR an, daß in ihrem Molekül die schraubenförmige Atomgruppierung aufgedreht ist, oder daß ihr Molekül aus zwei Atomgruppen von entgegengesetztem Drehungsvermögen besteht und also eine innere Ausgleichung stattfindet. Die Inaktivität der Traubensäure erfolgt dadurch von selbst, daß sie eine Verbindung gleicher Moleküle Rechts- und Linksweinsäure ist.

In neuerer Zeit haben LE BELL und VAN'T HOFF das Drehungsvermögen direkt mit der Konstitution organischer Verbindungen in Beziehung gebracht. Sie nehmen im Molekül optisch aktiver Verbindungen ein oder mehrere asymmetrische Kohlenstoffatome an, d. h. solche, deren vier Valenzen vier verschiedene Elemente oder Radikale ungleich anziehen, so daß letztere in verschiedenen Abständen von ihnen stehen, infolge dessen schraubenförmig gruppiert sind, und zwar bei der einen Form mit der Windung nach rechts, bei der anderen nach links. Im Molekül der Weinsäure, welche eine symmetrische Verbindung ist, enthält jede der beiden gleich zusammengesetzten Atomgruppen (CO.OH- -CH.OH) (CH.OH —CO.OH) ein asymmetrisches Kohlenstoffatom mit entgegengesetztem Drehungsvermögen in der Rechts- und Linksweinsäure und mit Ausgleichung in den beiden Atomen in der inaktiven Weinsäure, während die Traubensäure aus Rechts- und Linksweinsäure besteht. Es lassen sich diese Isomerien veranschaulichen, wie folgt:

r | r	l | l	r | l	r l +
Rechtsweinsäure	Links-weinsäure	Inaktive Weinsäure	Traubensäure

Die vier Weinsäuremodifikationen sind: Rechtsweinsäure, Linksweinsäure, inaktive Weinsäure und Traubensäure.

1. Rechtsweinsäure, auch gewöhnliche Weinsäure oder Weinsteinsäure genannt. Sie gehört zu den in der Natur verbreitetsten Pflanzensäuren und findet sich dort teils im freien Zustande, teils in der Form ihrer sauren weinsauren Salze, zumal des Kalium- und Calciumsalzes, so vor allem im Safte der Trauben, ferner im Safte der kanadischen Rebe (Ampelopsis hederacea), in den unreifen Vogelbeeren, den Tamarinden, Ananas, Gurken und in manchen Knollen und Wurzeln, sowie bisweilen auch in Blättern und Blüten.

Die Rechtsweinsäure wurde bereits im Jahre 1768 von SCHEELE im freien Zustande erhalten, nachdem allerdings schon MARGGRAF und andere Chemiker sie als einen Bestandteil des Weinsteins angesprochen hatten. Ihrer Darstellung

aus dem Weinstein und ihrer äußeren Erscheinung entsprechend wurde sie damals als Sal essentiale Tartari bezeichnet.

Sie bildet große, farb- und geruchlose, luftbeständige monokline Prismen, welche bei 15° das spez. Gew. 1·764 haben und sich in 0·76 T. Wasser zu einer stark sauren Flüssigkeit lösen, welche das polarisierte Licht nach rechts ablenkt. Auch in Alkohol ist die Rechtsweinsäure verhältnismäßig leicht löslich, nämlich in $2^1/_2$ T. offizinellen Weingeists und in 4 T. absoluten Alkohols, dagegen erst in 50 T. gewöhnlichen und in 250 T. absoluten Äthers. Die Gegenwart von Weinsäure verhindert infolge der Bildung löslicher Doppelsalze die Fällung von Eisenoxyd-, Aluminium- und Kupfersalzen durch Ätzalkalien.

Erwärmt man die Weinsäure, so zeigt sie die Erscheinung der sogenannten Pyroelektrizität; die rechte hemiëdrische Seite ist während des Erwärmens negativ elektrisch, beim Erkalten dagegen positiv elektrisch. Steigt die Temperatur auf 170°, so schmilzt die Weinsäure und geht in eine amorphe Modifikation, die Metaweinsäure, über. Diese bildet nach dem Erkalten eine amorphe, gummiähnliche, hygroskopische Masse, welche schon bei 120° schmilzt. Ihre wässerige Lösung lenkt den polarisierten Lichtstrahl ebenfalls nach rechts ab und geht bei längerem Stehen, rasch beim Kochen, wieder in eine Lösung der gewöhnlichen Weinsäure über.

Bei weiterem Erhitzen über 170° hinaus gibt die Weinsäure Wasser ab und bildet anhydridartige Verbindungen, indem zunächst die unkristallisierbare Diweinsäure entsteht nach der Gleichung:

$$\underset{}{2\,C_4H_6O_6} = \underset{\text{Diweinsäure}}{C_8H_{10}O_{11}} + H_2O$$

und nach längerem Erwärmen auf 180° Weinsäureanhydrid, $C_4H_4O_5$, ein in Wasser unlösliches, weißes Pulver. Letzterem wird auch wohl die verdoppelte Formel $C_8H_8O_{10}$ und die Bezeichnung Tartrelsäure gegeben, deren Bildung durch weitere Abspaltung eines Moleküls Wasser aus der Diweinsäure erfolgt:

$$\underset{\text{Diweinsäure}}{C_8H_{10}O_{11}} = \underset{\text{Tartrelsäure}}{C_8H_8O_{10}} + H_2O$$

Beim Kochen mit Wasser gehen diese Verbindungen unter Aufnahme von Wasser wieder in Weinsäure über. Erhitzt man letztere noch stärker, als oben angegeben, so tritt unter Entwickelung eines Geruches nach verbranntem Zucker Bräunung und eine weitergehende Zersetzung ein, als deren Produkte Wasser, Methan, Kohlensäure, Essigsäure, Aceton, Pyrotraubensäure, $C_3H_4O_3$, Pyroweinsäure, $C_5H_8O_4$, Pyrotartrylsäure, $C_7H_8O_3$, und ausgeschiedene Kohle erscheinen.

In konzentrierter Schwefelsäure löst sich die Weinsäure bei gewöhnlicher Temperatur ohne besondere Einwirkung auf. Jedoch schon bei einer Erwärmung auf 50° färbt sich die Lösung unter Entwicklung von Karamelgeruch braun und bei etwas stärkerem Erhitzen findet Schwarzfärbung statt, unter Entwicklung von Kohlenoxyd, Kohlendioxyd und Schwefeldioxyd.

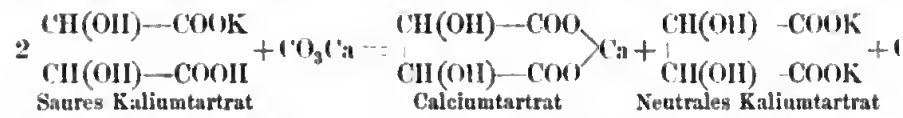
Bei der Behandlung mit Oxydationsmitteln, zumal in der Wärme, wird die Weinsäure leicht zersetzt. Chromsäure, Kaliumpermanganat und Braunstein und Schwefelsäure bewirken ihr Zerfallen in Kohlensäureanhydrid, Wasser und Ameisensäure. Mit Kaliumhydrat geschmolzen, entstehen Essigsäure und Oxalsäure, während bei der Oxydation mit Salpetersäure vorwiegend Oxalsäure gebildet wird. Bei der Destillation mit trockenem Ätzkalk treten Wasser, Wasserstoff, Aceton, Benzol, Kohlendioxyd etc. auf. Behandelt man dagegen die Weinsäure vorsichtig mit einem Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure, so gelangt man zu einem Nitroderivat derselben, der Nitroweinsäure, $C_2H_2(O.NO_2)_2\langle^{COOH}_{COOH}$, welche weiße, glänzende Nadeln bildet.

Außer der eingangs dieses Artikels erwähnten synthetischen Bildung der Weinsäure entsteht die Rechtsweinsäure neben Traubensäure bei der Einwirkung von

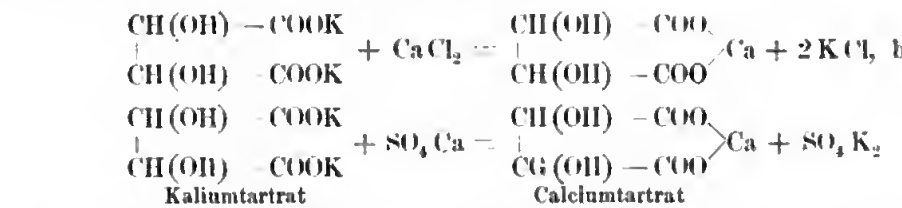
Salpetersäure auf Gummi und Stärke, auf Rohr-, Milch- und Traubenzucker, ferner auf Sorbin, Zuckersäure u. s. w.

Die technische Gewinnung der Weinsäure geht jedoch, von verhältnismäßig geringen, aus Weinhefe und Weintrestern und aus Rückständen von der Seignettesalzfabrikation etc. erhaltenen Mengen abgesehen, vom rohen Weinstein aus. Sie wird im wesentlichen noch nach der von SCHEELE und RETZIUS im Jahre 1770 zuerst angegebenen und im Jahre 1774 von KLAPROTH ausführlich beschriebenen Methode ausgeführt, selbstverständlich mit jenen Änderungen, welche die fortgeschrittenere Technik bedingt. Das Verfahren beruht darauf, daß der rohe Weinstein, welcher hauptsächlich aus saurem weinsaurem Kalium neben geringeren Mengen weinsauren Calciums besteht und außerdem durch Hefe, Farbstoff und zuweilen auch durch Sand, Tonerde etc. verunreinigt ist, zunächst in Calciumtartrat übergeführt und dann aus diesem durch Schwefelsäure die Weinsäure abgeschieden wird. Der zur Verarbeitung gelangende Weinstein wird hauptsächlich in den am Mittelmeere belegenen Weinproduktionsländern Frankreich, Griechenland, Italien, Kleinasien und Spanien gewonnen, ferner in den Rheinlanden, in Süddeutschland, Elsaß-Lothringen, der Schweiz und in Österreich-Ungarn. Der Weinstein der südeuropäischen Länder wird vorzugsweise in Frankreich und England, der deutsche, französische und schweizerische im Heimatland verarbeitet, während das österreichische Produkt größtenteils nach Deutschland, Frankreich und England exportiert wird.

Wie bereits bemerkt, ist die erste Phase der Weinsäuregewinnung die Überführung des Weinsteins in unlösliches weinsaures Calcium. Zu diesem Zwecke werden in einem großen hölzernen, mit Blei ausgekleideten Bottich große Mengen — etwa 10—15 Zentner — Weinstein mit der zehnfachen Menge Wasser übergossen und durch eingeleiteten Dampf zum Sieden erhitzt, während mittels einer durch Dampfkraft getriebenen Rührvorrichtung die Masse in Bewegung erhalten wird. Dann wird die berechnete Menge Kalk in Form von Schlemmkreide oder feingepulvertem Kalkstein nach und nach hinzugesetzt, wobei eine vollständige Neutralisation mit Kreide unbedingt zu vermeiden ist, um die im rohen Weinstein enthaltenen Magnesium-, Eisen- und Aluminiumsalze in Lösung zu erhalten. Ist sämtlicher Kalk zugesetzt, so wird unter fortwährendem Rühren noch etwa eine Stunde lang weiter erhitzt. Bei der vorbeschriebenen Behandlung scheidet sich unlösliches Calciumtartrat aus, während neutrales Kaliumtartrat in Lösung geht:



Es muß nun auch das bei dieser Umsetzung gebildete und in Lösung befindliche neutrale Kaliumtartrat in unlösliches Calciumtartrat übergeführt und solches abgeschieden werden, was durch Versetzen der Lösung mit der nötigen Menge Chlorcalcium oder feingepulvertem Gips und mehrstündiges Erhitzen geschieht. Die Umsetzung verläuft nach der Gleichung:



Das auf diese Weise erhaltene, fein verteilte weinsaure Calcium läßt man zur Sonderung von etwa beigemischten Spänen, Trebern etc. mit der Flüssigkeit durch ein Sieb laufen. Dann läßt man absetzen, zieht die überstehende Flüssigkeit ab und dampft sie, wenn die Umsetzung nach der letzten Gleichung vorgenommen

wurde, zur Auskristallisierung von Kaliumsulfat ein. Das weinsaure Calcium wird noch mehrfach durch Dekantieren ausgewaschen, in einem hölzernen, mit Blei ausgeschlagenen Bottich mit verdünnter Schwefelsäure in geringem Überschuß zu einem Brei angerührt und durch eingeleiteten Dampf etwa eine Stunde lang auf 70—75° erhitzt. (Der geringe Überschuß an Schwefelsäure bewirkt ein besseres Auskristallisieren der Weinsäure.) Die Umsetzung verläuft nach der Gleichung:

$$\begin{matrix} CH(OH)-COO \\ | \\ CH(OH)-COO \end{matrix} Ca + SO_4H_2 = \begin{matrix} CH(OH)-COOH \\ | \\ CH(OH)-COOH \end{matrix} + SO_4Ca$$

Calciumtartrat — Weinsäure

Die vom ausgeschiedenen Calciumsulfat getrennte Weinsäurelösung wird bei einer mäßigen, 70—75° nicht übersteigenden Temperatur, oder zweckmäßiger in Vakuumapparaten eingedampft und in Bleizylindern, Bleikästen oder Tonschalen zur Kristallisation gebracht. Die Weinsäure der ersten Kristallisation ist zuweilen schon verkäufliche Handelsware (zu technischen Zwecken), meistens jedoch sind die Kristalle gefärbt. Sie werden mittels der Zentrifuge ausgeschleudert, wieder aufgelöst, mit Tierkohle entfärbt und abermals zur Kristallisation gebracht. Die Mutterlaugen werden noch zwei- bis dreimal zur Kristallisation gebracht und die dann verbleibenden Reste derselben mit neuem Rohmaterial wieder auf Calciumtartrat verarbeitet.

Bei der zum pharmazeutischen Gebrauche bestimmten Weinsäure wird von vornherein der obige geringe Überschuß an Schwefelsäure vermieden. Zur Entfernung jeder Spur von Blei wird die wässerige Lösung (1 + 5) mit Schwefelwasserstoff gesättigt, einige Zeit beiseite gestellt, vom Schwefelblei getrennt, zur Kristallisation gebracht und eventuell nochmals umkristallisiert.

Zum Nachweise der freien Weinsäure im Wein, welche in Naturweinen höchstens ein Sechstel der nicht flüchtigen Säuren ausmacht, oft nur in Spuren oder gar nicht frei vorkommt, verfährt man folgendermaßen: 50—100 *ccm* Wein werden bis zur Konsistenz eines dünnen Sirups eingedampft und wiederholt mit Äther ausgeschüttelt. Die Ätherauszüge werden verdunstet, der Rückstand in Alkohol gelöst und mit einer alkoholischen Kaliumacetatlösung versetzt, wodurch bei Gegenwart von Weinsäure ein kristallinischer Niederschlag von saurem weinsauren Kalium, $C_4H_5O_6K$, entsteht.

Quantitative Bestimmung der Weinsäure im Wein siehe unter Wein.

Außer den dort angegebenen Methoden kann man die Weinsäure auch als neutrales weinsaures Calcium bestimmen. Hierzu neutralisiert man die Weinsäurelösung mit dünner Kalilauge, versetzt unter Vermeidung eines großen Überschusses mit neutraler Chlorcalciumlösung, fügt einige Tropfen Kalkwasser hinzu, rührt um und läßt einige Stunden stehen. Das ausgeschiedene kristallinische Calciumtartrat wird auf einem bei 100° getrockneten und gewogenen Filter gesammelt, mit 85%igem Weingeist gewaschen, bei 90—100° getrocknet und als $C_4H_4O_6Ca + 4H_2O$ gewogen. 100 T. kristallinisches Calciumtartrat entsprechen 57·69 T. Weinsäure.

2. Linksweinsäure oder Antiweinsäure. Sie ist bisher in der Natur noch nicht frei aufgefunden worden. Sie stimmt in ihren chemischen Eigenschaften mit der Rechtsweinsäure überein, ebenso in den meisten physikalischen. Diese beiden Säuren unterscheiden sich bei gleicher Kristallform mit gleichen Löslichkeitsverhältnissen durch das entgegengesetzte Auftreten der hemiëdrischen (s. dort) Kristallflächen und durch entgegengesetztes Drehungsvermögen. Während bei der Rechtsweinsäure und ihren Salzen die hemiëdrischen Flächen auf der rechten Seite der Kristalle liegen, befinden sich dieselben bei der Linksweinsäure und ihren Salzen auf der linken Seite. Die Kristalle verhalten sich somit zueinander wie rechts zu links oder wie das Bild zum Spiegelbilde.

Die Lösung der Linksweinsäure und der linksweinsauren Salze dreht die Ebene des polarisierten Lichtes genau so weit nach links, wie die Lösung der Rechts-

Digitized by Google

weinsäure und der rechtsweinsauren Salze unter den gleichen Bedingungen nach rechts dreht.

Beim Erwärmen und gegen Agentien verhält sich die Linksweinsäure genau so, wie es vorstehend bezüglich der Rechtsweinsäure beschrieben. Sie bildet auch dieselben Salze von denselben Löslichkeitsverhältnissen und vom gleichen Wassergehalte. Nur in Verbindung mit optisch aktiven Basen, wie mit Brucin, Strychnin, Chinin und Cinchonin, macht sich in der Kristallform, wie auch im Wassergehalt und in der Löslichkeit ein gewisser Unterschied bemerkbar.

Zur Darstellung der Linksweinsäure geht man von der Traubensäure aus, welche als eine Verbindung gleicher Moleküle Rechts- und Linksweinsäure zu betrachten ist. Nach der auf PASTEURS Angaben beruhenden Methode sättigt man eine Lösung von saurem traubensaurem Natrium mit Ammoniak, oder man teilt eine Lösung von Traubensäure in zwei gleiche Teile, sättigt die eine Hälfte mit Natronlauge, die andere mit Ammoniak, mischt sie und läßt in einen wie im anderen Falle die Lösung des so erhaltenen Doppelsalzes von traubensaurem Ammonium-Natrium verdunsten. Hierbei scheiden sich allmählich große rhombische Kristalle von $C_4H_4O_6Na(NH_4) + 4H_2O$ aus, von denen die eine Hälfte rechtshemiëdrische Flächen zeigt und identisch ist mit rechtsweinsaurem Natrium-Ammonium, während die andere Hälfte der Kristalle linkshemiëdrische Flächen hat und übereinstimmt mit linksweinsaurem Natrium-Ammonium. Die Kristalle werden dann mit Hilfe von Lupe und Pinzette ausgesucht.

Das lästige Aussuchen kann nach einer Beobachtung von GERNEZ umgangen werden. Legt man nämlich in die Lösung des Doppelsalzes einen Kristall von rechtsweinsaurem Natrium-Ammonium, so scheidet sich nur das rechtsweinsaure Doppelsalz aus. Hört die Abscheidung dieses Salzes auf, so gießt man die Lösung klar ab und ruft nun durch Einlegen eines gut ausgebildeten Kristalles von linksweinsaurem Salz die Ausscheidung des linksweinsauren Natrium-Ammoniums hervor.

Zur Gewinnung der Linksweinsäure wird die wässerige Lösung des auf die eine oder andere Weise erhaltenen linksweinsauren Doppelsalzes mit Bleinitrat versetzt, das linksweinsaure Blei wird abfiltriert, ausgewaschen, in Wasser verteilt und durch eingeleiteten Schwefelwasserstoff zerlegt. Die Lösung der Linksweinsäure wird vom Schwefelblei abfiltriert und zur Kristallisation gebracht.

3. Inaktive Weinsäure, Mesoweinsäure. Sie wurde von PASTEUR entdeckt und von DESSAIGNES als Mesoweinsäure bezeichnet; auch sie ist in der Natur noch nicht aufgefunden worden. Die inaktive Weinsäure ist der Traubensäure sehr ähnlich, sie kristallisiert mit einem Molekül Kristallwasser, $C_4H_6O_6 + H_2O$, in langen prismatischen Kristallen, die schon im Exsikkator verwittern und im entwässerten Zustande bei 140—143° schmelzen. Die inaktive Weinsäure ist in 0·8 Teilen Wasser löslich, ist ohne Einwirkung auf den polarisierten Lichtstrahl und unterscheidet sich von der gleichfalls optisch inaktiven Traubensäure dadurch, daß sie nicht wie die Traubensäure direkt in aktive Weinsäuren gespalten werden kann. Die inaktive Weinsäure zeigt die Reaktionen der Rechtsweinsäure, unterscheidet sich jedoch von dieser wie von der Linksweinsäure und der Traubensäure durch grössere Löslichkeit ihres sauren Ammonium- und Kaliumsalzes, von der Traubensäure zudem dadurch, daß sie Gipslösung nicht fällt. Ferner unterscheiden sich das Calcium-, Silber- und Bleisalz durch ihren Wassergehalt von den entsprechenden Salzen der Rechts- und Linksweinsäure.

Die inaktive Weinsäure erhält man nach JUNGFLEISCH sehr leicht, wenn man gewöhnliche Weinsäure mit einem Achtel bis einem Zehntel ihres Gewichtes Wasser in geschlossener Röhre zwei Tage lang auf 165° erhitzt. Erhitzt man die inaktive Weinsäure mit wenig Wasser auf 175°, so geht sie zum Teil in Traubensäure über; bei stärkerem Erhitzen verhält sie sich wie gewöhnliche Weinsäure.

4. Traubensäure, Paraweinsäure, $C_8H_{12}O_{12} + 2H_2O$ oder $(r—C_4H_6O_6 + l—C_4H_6O_6 + 2H_2O)$.

Digitized by Google

Die Traubensäure wurde im Jahre 1822 von CH. KESTNER in Thann im Elsaß bei der Fabrikation von Weinsäure in den Mutterlaugen der letzteren entdeckt. Obgleich der rohe Weinstein kleine Mengen von traubensaurem Salze enthält, so entsteht die Hauptmenge der zuweilen in den Mutterlangen der Weinsäurefabrikatinu auftretenden Traubensäure während des Abdampfens der Lösungen der Weinsäure bei einer oft 110° übersteigendeu Temperatur. In der Fabrik vnn SCHEURER-KESTNER in Thann, wo das Abdampfen im luftverdünnten Raume bei 50° geschieht, treten in den Mutterlaugen nur sehr geringe Mengen Traubensäure und auch nur Spuren von inaktiver Weinsäure auf, während in anderen Fabriken, wo die Lösungen durch überhitzten Wasserdampf nder gar über freiem Feuer konzentriert werden, in den Mutterlangen bedeutende Mengen von Traubensäure und inaktiver Weinsäure vorhanden sind. Nach JUNGFLEISCH verdankt die Traubensäure ihre Entstehung größtenteils der Einwirkung von Tonerde auf die weinsauren Salze. Die der fabrikmäßig dargestellten Weinsäure bisweilen beigemengte Traubensäure läßt sich von ersterer leicht mechanisch trennen, da ihre Kristalle bei gelinder Wärme verwittern, während die Weinsäurekristalle klar und durchsichtig bleiben.

Die Traubensäure ist, wie bereits erwähnt, zu betrachten als eine Verbindung gleicher Moleküle Rechts- und Linksweinsäure. Sie kristallisiert in triklinen Prismen vom spez. Gew. 1·69, verwittert in trockener Luft schon bei gewöhnlicher Temperatur und verliert bei 100° das Kristallwasser vollständig und schmilzt dann bei 198—200°. Die Traubensäure ist bei 15° in 5·7, bei 20° in 4·84 Teilen Wasser löslich. Bei höherer Temperatur nnd gegen Agentien verhält sich die Traubensäure der Weinsäure sehr ähnlich. Sie unterscheidet sich von den drei vorhergehenden Weinsäuren dadurch, daß Gipslösung in wässeriger Traubensäurelösung einen Niederschlag von traubensaurem Calcium hervnrruft, welches in Essigsäure und in Salmiaklösuug unlöslich ist, während freie Weinsäure dadurch nicht gefällt wird nnd ferner das aus Tartraten abgeschiedene weinsaure Calcium in Essigsäure uud Salmiaklösuug löslich ist.

Zur künstlichen Darstellung der Traubensäure vermischt mau konzentrierte Lösungen von Rechts- und Linksweinsäure, wobei eine merkliche Erwärmung und zugleich eine Ausscheidung von Traubensäure stattfindet. Ganz analog erhält man traubensaure Salze durch Vermischung der Lösnugen äquivalenter Mengen der Salze von Rechts- und Linksweinsäure. Ferner wird die Traubensäure gebildet bei der Oxydation von Dulcit, Inulin, Lävulose, Mannit und Schleimsäure mit verdünnter Salpetersäure, bei der Oxydation von Fumarsäure mit Kaliumpermanganat nnd beim Erhitzen von Rechtsweinsäure — oder auch von inaktiver Säure — mit wenig Wasser auf 175°.

Daß die Traubensäure andererseits leicht in Rechts- nnd Linksweinsäure zerlegt werden kann, ist bereits oben unter „Linksweinsäure" gesagt worden. Es sei hier noch hinzugefügt, daß diese Spaltung nach PASTEUR auch leicht durch Gärung, hervorgerufen durch einige Sporen des Schimmelpilzes, Penicillium glaucum, bewirkt werden kann. Es wird hierbei zunächst die Traubensäure in Rechts- und Linksweinsäure gespalten und im weiteren Verlaufe der Gährung die Rechtsweinsäure verbraucht, während die Linksweinsäure unangegriffen bleibt.

Die traubensauren Salze, die sogenannten Razemate, sind im allgemeinen den weinsauren sehr ähnlich. Sie zeigen jedoch niemals hemiëdrische Flächen und sind optisch inaktiv.

Pharmazeutisch. Acidum tartaricum, Weinsäure, Acidum Tartari, Weinsteinsäure, Sal essentiale Tartari, wesentliches Weinsteinsalz. Farblose, durchscheinende, säulenförmige, oft in Krusten zusammenhängende luftbeständige (bei einer Verunreinigung mit Schwefelsäure hygroskopische) Kristalle, beim Erhitzen unter Verbreitung des Karamelgeruches verkohlend, von rein saurem Geschmack. Identitätsreaktionen: Die wässerige Lösung (1 + 3) gibt mit Kaliumacetatlösung

einen kristallinischen, mit überschüssigem Kalkwasser einen flockigen, bald kristallinischen Niederschlag, welcher in Chlorammoniumlösung und in Natronlauge löslich ist. Aus letzter Lösung scheidet er sich beim Kochen gallertartig ab, geht jedoch beim Erkalten wieder in Lösung. Prüfung: Die wässerige Lösung der Weinsäure (1=10) soll weder durch Baryumnitrat (Schwefelsäure), noch durch Ammoniumoxalat (Kalk), noch mit Salmiakgeist bis zur schwach sauren Reaktion versetzt, durch Calciumsulfatlösung (Oxalsäure) verändert werden. Ferner darf eine Lösung von 5 *g* Weinsäure in 10 *ccm* Wasser, mit Ammoniak bis zur schwach sauren Reaktion versetzt, durch Schwefelwasserstoffwasser (Blei) nicht verändert werden, und 0·5 *g* Weinsäure dürfen beim Verbrennen einen wägbaren Rückstand nicht hinterlassen. Gebrauch: Zur Darstellung von Brausepulver, Saturationen u. s. w.; technisch in großen Mengen zur Darstellung von Limonaden, Rosinenwein, Kunstwein u. dergl. JEHN.

Acidum tetrathiodichlorosalicylicum, Tetrathiodichlorsalicylsäure, $\left(S_2 : C_6 HCl\langle^{OH}_{COOH}\right)_2$,

wird nach HAGERS Handb. d. pharm. Praxis durch langsames Erhitzen von 2 Mol. Salicylsäure mit 2 Mol. Chlorschwefel S_2Cl_2 auf 120—140° dargestellt. Die Reaktion ist beendet, wenn kein Chlorwasserstoff mehr entweicht. Das Produkt wird darauf in Natriumkarbonatlösung aufgenommen und die freie Säure durch Salzsäure ausgefällt.

Ein rotgelbes, in Wasser unlösliches Pulver, welches bei 160° schmilzt.

Anwendung. Äußerlich als Antiseptikum in Form von Streupulver.

BECKSTROEM.

Acidum thiolinicum, Thiolinsäure, Thiolin ist ein sulfonisiertes, geschwefeltes Leinöl. Zur Darstellung erhitzt man 6 T. Leinöl mit 1 T. Schwefelblumen unter Umrühren so lange, bis ein starkes Aufschäumen der Masse (bei etwa 230°) stattfindet. Das so erhaltene Oleum Lini sulfuratum wird nach dem Erkalten mit der doppelten Gewichtsmenge konzentrierter Schwefelsäure (1·84 spez. Gew.) gemischt und so lange auf 80—100° erwärmt, bis keine Entwicklung von schwefliger Säure mehr stattfindet und die Masse gleichmäßig geworden ist. Darauf wird das Produkt in Wasser gegossen, gut durchknetet, durch Auswaschen mit Wasser von Schwefelsäure befreit und schließlich bei gelinder Wärme getrocknet. Die Thiolinsäure bildet eine dunkelgrüne bis schwarze, in der Wärme extraktförmige Masse von eigentümlichem Geruche. Sie enthält 14—15% Schwefel. Unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, sowie in ätzenden und kohlensauren Alkalien unter Bildung thiolinsaurer Salze.

Anwendung findet die Thiolinsäure als Ichthyol- und Thiolersatz, vornehmlich in Form seines wasserlöslichen Natriumsalzes. BECKSTROEM.

Acidum thymicum, thymolicum — Thymol. TH.

Acidum trichloraceticum (Ph. Helv.), Trichloressigsäure, $CCl_3.COOH$, Mol.-Gew. 163·5. Farblose, rhomboëdrische Kristalle von schwach stechendem Geruche, stark saurer Reaktion, stark ätzend, an der Luft zerfließlich, leicht löslich in Wasser, Weingeist und Äther. Sie schmelzen bei 55° und sieden bei 195° unter Verbreitung stark reizender Dämpfe, ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

Identitätsreaktion. Erhitzt man die Säure mit überschüssiger Ätzalkalilauge, so scheiden sich unter Entwicklung von Chloroformgeruch und Bildung kohlensauren Alkalis Tropfen von Chloroform ab.

Darstellung. Durch Oxydation des Chlorals oder Chloralhydrates mittels rauchender Salpetersäure, worauf man destilliert und die über 190° siedende Partie gesondert auffängt.

Prüfung. 10 *ccm* der wässerigen Lösung (1 = 10) dürfen nach Zusatz von 2 Tropfen $\frac{n}{10}$ Silbernitratlösung höchstens schwach opalisierend getrübt werden. Bei der titrimetrischen Prüfung soll 1 *g* der zuvor getrockneten Trichloressigsäure nicht mehr als 6·1 *ccm* Normalkalilauge zur Neutralisierung verbrauchen, was $\frac{0{\cdot}1635 \,.\, 6{\cdot}1 \,.\, 100}{1} = 99{\cdot}735\%$ entspricht.

Anwendung: Trichloressigsäure wird in der Hauptsache als Ätzmittel bei Warzen und anderen Neubildungen angewendet. Die beste Formel für die Verordnung ist Acid. trichloracetic 4·0, Aq. destill. 1·0, welche Mischung man auch als Acidum trichloraceticum liquidum vorrätig hält. Es ist fehlerhaft, Spiritus zur Verflüssigung anzuwenden, da nach kurzer Zeit Esterifizierung eintritt und die Mischung völlig unwirksam wird. Es ist unstatthaft, die in Substanz verordnete Trichloressigsäure teilweise zu schmelzen und zur Dispensation die verordnete Menge abzugiessen. Bisweilen wird Trichloressigsäure in Substanz zum Ausschmelzen an Sonden verordnet, für diesen Zweck ist nur eine absolut trockene, im Chlorcalciumglas aufbewahrte Trichloressigsäure brauchbar; auch der Arzt bewahrt seine Trichloressigsäure zweckmässig in einem Glase mit Chlorcalciumstöpsel auf.

Siehe auch Chloressigsäuren. E. Holdermann.

Acidum trinitrocarbolicum, trinitrophenylicum = Acidum picrinicum. Th.

Acidum uricum, Acidum urinicum = Harnsäure. Th.

Acidum valerianicum, Baldriansäure. Die Baldriansäure entspricht in ihrer Zusammensetzung der Formel $C_5H_{10}O_2$, und zwar sind nach der Strukturtheorie vier Säuren dieser Formel möglich und auch wirklich alle bekannt: normale Baldriansäure, $CH_3 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . COOH$; Isobaldriansäure (gewöhnliche Baldriansäure) oder Isopropylessigsäure, $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH . CH_2 . COOH$; Methyläthylessigsäure, $\begin{matrix}CH_3\\C_2H_5\end{matrix}\!\!>\!CH . COOH$, und Trimethylessigsäure $(CH_3)_3C . COOH$.

1. Normale Baldriansäure ist eine farblose, ölige, nach Buttersäure riechende Flüssigkeit, die bei 184—185° siedet. Sie findet sich in kleiner Menge im rohen Holzessig und wird nach der allgemeinen Methode der Darstellung der Fettsäuren durch Einwirkung von Kaliumhydroxyd auf normales Butylcyanid erhalten.

2. Isobaldriansäure ist das offizinelle Acidum valerianicum; siehe den pharmazeutischen Teil.

3. Methyläthylessigsäure findet sich als zusammengesetzter Äther in den Früchten von Angelica Archangelica. Sie entsteht in optisch inaktiver Form bei der Einwirkung von naszierendem Wasserstoff auf Hydrojod-Angelicasäure und bildet eine farblose, schwach nach Baldrian riechende Flüssigkeit, die bei 173—175° siedet. Sie läßt sich in Rechts- und Links-Methyläthylessigsäure spalten.

Eine optisch aktive rechtsdrehende Modifikation findet sich auch in der natürlich vorkommenden Baldriansäure (Isovaleriansäure, Acidum valerianicum).

4. Trimethylessigsäure wird erhalten durch Kochen des Cyantrimethylmethyls $(CH_3)_3C . CN$, mit Kalilauge. Sie kristallisiert in farblosen, bei 35·5° schmelzenden Blättchen und siedet bei 163·8°. Jehn.

Pharmazeutisch. Acidum valerianicum (Ph. Germ. I., Helv., Gall., Ergänzbd.), Acidum valericum, Baldriansäure, Valeriansäure, Isovaleriansäure, Acide valérianique ordinaire ou officinal, Acide valérique, Valerianic acid ist optisch inaktive Isobaldriansäure oder Isopropylessigsäure,

$$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH . CH_2 . COOH$$

mit kleineren oder größeren Mengen optisch aktiver, rechtsdrehender Methyläthylessigsäure, $\begin{matrix}CH_3\\C_2H_5\end{matrix}\!\!>\!CH\,.\,COOH$, gemischt. Eine klare, farblose Flüssigkeit von baldrianartigem Geruch und saurem Geschmack. Als Hydrat, $C_5H_{10}O_2 + H_2O$, besitzt sie das spezifische Gewicht 0·950, siedet bei 165° und erfordert zur Lösung 26 T. Wasser. Wasserfrei besitzt sie das spezifische Gewicht 0·938, siedet bei 175° und löst sich in 30 T. Wasser. Weingeist, Äther, Chloroform mischen sich mit der Säure in jedem Verhältnisse.

Identitätsreaktion. Die mit Ammoniak teilweise gesättigte Säure scheidet auf Zusatz von Eisenchloridlösung einen rotbraunen Niederschlag ab, der sich in verdünnter Schwefelsäure löst.

Darstellung. Aus der Baldrianwurzel durch Destillation mit Wasser oder durch Oxydation des Kartoffelfuselöls mit Schwefelsäure und Kaliumdichromat. Die Destillate werden in beiden Fällen mit Soda gesättigt, eingedampft und nach Zugabe von Schwefelsäure nochmals destilliert.

Prüfung. 1 *g* der hydratischen Säure sättigt 8·33 *ccm* Normalkali, 1 *g* der wasserfreien Säure sättigt 9·8 *ccm* Normalkali (ein Mehrverbrauch zeigt einen Gehalt an Buttersäure oder Essigsäure an). 1 *g* der Säure muß mit 25 *g* Wasser bei 15° eine trübe Lösung geben (klare Lösung verrät Buttersäure oder Essigsäure). Zur Prüfung auf Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure bleibe die wässerige Lösung, mit Baryumnitrat und Silbernitrat versetzt, klar; mit Ammoniak genau neutralisiert und mit Eisenchlorid ausgefällt, darf die Flüssigkeit über dem Niederschlag nicht rot (Essigsäure, Ameisensäure) erscheinen.

Gebrauch. Als krampfstillendes Mittel (zu 0·1—0·5 *g*), selten. E. Holdermann.

Acidum zooticum = Acidum hydrocyanicum. Th.

Acidylmorphinkarbonsäureester sind Verbindungen, die durch Behandlung von Acidylmorphinen mit äquimolekularen Mengen Chlorkohlensäureester und Alkali hergestellt werden.

Acetylmorphinkarbonsäureäthylester, $C_{17}H_{17}NO(OCH_3CO)(OCOOC_2H_5)$, entsteht durch Mischen von 1 Mol. α-Acetylmorphin und 1 Mol. Chlorkohlensäureäthylester mit der zwölffachen Menge Benzol und Zulaufen der äquimolekularen Menge Kalilösung in kleinen Portionen. Aus Alkohol umkristallisiert, glasglänzende Prismen oder Nadeln vom Schmelzpunkt 150°. Das salzsaure Salz bildet farblose Nadeln vom Schmelzpunkt 185°.

Acetylmorphinkarbonsäuremethylester, analog dem Äthylester dargestellt, bilden prismatische Kristalle vom Schmelzpunkt 168°.

Der Propylester schmilzt bei 120°. Beckstroem.

Acidylmorphine sind Verbindungen des Morphiums, in welchem ein oder mehrere Wasserstoffatome durch Säureradikale ersetzt sind. Sie werden meist durch Erhitzen von Morphium mit Säurechloriden dargestellt.

Diacetylmorphin = Heroïn (vergl. dieses).

α-Monoacetylmorphin, $C_{17}H_{18}NO(OCH_3CO)$, wird aus Heroïn durch Kochen mit Wasser erhalten. Benzoylmorphin, $C_{17}H_{18}NO(OC_6H_5CO)$, bildet sich durch Behandlung des Morphiums mit Benzoylchlorid. Beckstroem.

Acidylsalicylsäuren werden durch Erhitzen der Salicylsäure oder ihrer Salze mit den Anhydriden oder Chloriden der Säuren (Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure u. s. w.) mit oder ohne Zusatz eines Kondensationsmittels erhalten. Nach dem Abdestillieren des überschüssigen Anhydrids oder Chlorids gewinnt man die Acidylverbindungen in kristallisiertem Zustande. (Vergl. auch Aspirin.)

Beckstroem.

Acioa, Gattung der Rosaceae, Gruppe Chrysobalanoideae.

A. guyanensis AUBL., ein Strauch mit blattwechselständigen Blüten, im nordöstlichen Südamerika, liefert eßbare, ölreiche Samen. v. DALLA TORRE.

Acipenser, Stör, gehört zu den Knorpelganoiden, die eine Unterordnung der Ganoidei oder Schmelzschupper bilden. Das Skelett ist zum großen Teile knorpelig, Hautknochen bedecken die Schädelkapsel und bilden an dem gestreckten, walzenförmigen Körper fünf Längsreihen. Die Mundöffnung liegt auf der Ventralseite des schnauzenartig verlängerten Kopfes, vor ihr stehen vier Bartfäden in einer Querreihe. Die Störe bewohnen die Meere der nördlichen gemäßigten Zone (Europa, Asien, Amerika), wandern aber zur Laichperiode auf längere Zeit in die größeren Flüsse. Würmer, Insektenlarven, Weichtiere und kleinere Fische dienen ihnen als hauptsächlichste Nahrung. Ihr Fleisch bildet sowohl im frischen als geräucherten Zustande einen Handelsartikel; aus dem Rogen wird der Kaviar (s. d.) bereitet, umso wertvoller, je reifer die Eier (Perlkaviar); die Schwimmblase liefert die Hausenblase (s. Ichthyocolla).

A. sturio L., der gemeine Stör, erreicht eine Länge bis 5·5 *m* und hält sich vornehmlich in der Ost- und Nordsee sowie im Mittelmeere auf, von hier aus in die Oder, Weichsel, Elbe, den Rhein, die Rhône, den Po aufsteigend, ist aber auch an der Küste Nordamerikas beobachtet worden. Im Schwarzen und Kaspischen Meere, resp. in den betreffenden Flußgebieten (Donau, Dnjester, Wolga, Ural etc.) kommen vor A. ruthenus L., Sterlet, A. huso L., Hausen, Beluga, A. glaber FITZ., Glattdick, A. stellatus PALL., Scherg, A. Güldenstädtii BRANDT, Waxdick. Am meisten geschätzt werden A. ruthenus, huso und Güldenstädtii; die bedeutendste Größe erreicht A. huso mit 5—9 *m* und einem Gewichte von 1500 *kg*, A. ruthenus wird höchstens 1 *m* lang. L. BÖHMIG.

Ackerbauchemie = Agrikulturchemie. TH.

Ackerbohne ist Vicia Faba L.

Ackerbrand oder **Ackerkuhweizen** ist Melampyrum arvense L.

Ackerlattich sind Folia Farfarae.

Ackerlon, Phosphorbrei und Meerzwiebel enthaltendes Ungeziefermittel gegen Ratten und Mäuse. TH.

Ackermanns Linimentum terebinthinatum ist eine Mischung aus 10 T. Liq. Ammonii caust., 10 T. Spiritus camphorat. und 40 T. Ol. Terebinthinae. — ACKERMANNS Salzseife ist eine aromatisierte, mit Kochsalz versetzte Seife (nach HAGER). TH.

Ackermennig ist Herba Agrimoniae.

Ackernuß ist die Wurzel von Lathyrus tuberosus L.

Ackerrodel ist Herba Rhinanthi.

Ackersalat ist Lactuca Scariola L.

Ackerschnallen sind Flores Rhoeados.

Ackerwurz oder **Ackermannswurz** ist Rhizoma Graminis, auch Rhizoma Calami.

Acme (ἀκμή die Spitze), Höhepunkt einer Krankheit.

Acmella, tropische Kompositen-Gattung DE CANDOLLES, synonym mit Spilanthes JQU. (s. d.).

Herba Acmellae stammt von Spilanthes Acmella L. (Acmella mauritiana RICH. Verbesina Acmella L., V. Abedaria RUMPH) Feckblume, Parakresse, Indisches Harnkraut, Abc-Pflanze, Abecedaire (weil man sich ihrer angeblich auf Ternate bei erschwertem Sprechen der Kinder bedient, daher dort Daurnurit, Schülerkraut genannt), einer in Ostindien, Ceylon, Südamerika häufigen Pflanze mit einjährigem ästigen Stengel. Die länglichen gestielten Blätter sind opponiert, dreimal kürzer als die Blütenstiele, eiförmig und tiefgezähnt. Die kleinen kugelförmigen gelben Blütenköpfchen besitzen im Umfange eine Reihe von 5—6 Strahlenblüten.

Das Kraut hat einen bitter-aromatischen, anhaltend scharfbrennenden pfefferartigen Geschmack und ist speichelerregend. Es enthält ein ätherisches Öl und auch Harz (LASSAIGNE).

Semen Acmellae ist ebenfalls hie und da in Gebrauch. TSCHIRCH.

Acne (ἀκνή, Knoten), gewöhnliche Haut- und Kupferfinne. Erstere, Acne vulgaris, besteht in der Bildung von schmerzhaften Knötchen in der Haut des Gesichtes, des Rückens und der Brust. Auf der Spitze des Knötchens gewahrt man einen Mitesser (Comedo) oder eine Pustel; auch kann das Knötchen in seinem Inneren Eiter beherbergen. Nicht selten führt der Gebrauch von Jod, Brom und Teer zur Bildung von Acne.

Die Kupferfinne, Acne rosacea, beschränkt sich auf die nicht behaarten Stellen des Gesichtes, besteht in der Bildung roter Flecke und ebenfalls roter, weichelastischer Knötchen und Knoten; führt in ihren höchsten Graden zu monströsen Verunstaltungen der Nase. Acne rosacea beruht auf Bindegewebs- und Gefäßneubildung aus meistenteils unbekannter Ursache. Übermäßger Alkoholgenuß disponiert zu dieser Erkrankung. PASCHKIS.

Acocanthera, Gattung der Apocynaceae mit 3 afrikanischen Arten. Aufrechte, unbewehrte Holzgewächse mit kreuz-gegenständigen, lederigen Blättern und achselständigen wohlriechenden Blütenrispen. — Aus Holz und Rinde, welche sehr bitter schmecken, bereiten die Somalis und Zulu ein Pfeilgift. Sie enthalten das Glykosid Onabaïn. MOELLER.

Acoïn. Mit dem Namen Acoïne bezeichnet die chemische Fabrik von HEYDEN in Radebeul b. Dresden eine Anzahl von ihnen hergestellter Anästhetika, welche der Klasse der Alkylooxyphenylguanidine angehören. Als geeignetste Verbindung wurde das Diparaanisylmonoparaphenetylguanidinchlorhydrat

$$C\begin{cases}(HNC_6H_4OCH_3)_2\\NC_6H_4OC_2H_5\end{cases}.HCl$$

erkannt und kurzweg mit dem Namen Acoïn bezeichnet. Es ist leicht löslich in Alkohol, in Wasser löst es sich zu 6% auf. Die wässerige Lösung wird am besten durch Schütteln des Acoïns mit kaltem, frisch destilliertem Wasser hergestellt, fertige Lösungen lassen sich ohne Nachteil wiederholt kochen. Von großer Wichtigkeit bei der Dispensation des Acoïns ist die Verwendung eines guten, nicht alkalisch reagierenden Glases, da andernfalls aus der wässerigen Lösung die freie, in Wasser unlösliche Acoïn-Base abgeschieden wird und man opalisierende, erst nach mehrstündigem Stehen klar filtrierbare Lösungen erhält. Vor Licht geschützt aufzubewahren. Acoïn findet als lokales Anästhetikum in der Chirurgie, Augenheilkunde und Zahnheilkunde Verwendung. Es soll dem Kokaïn an Giftigkeit nachstehen. Für den Gebrauch sind nur verdünnte, besonders ½—1%ige wässerige Lösungen geeignet. BECKSTROEM.

Acolyctin. Über ein mit diesem Namen belegtes Alkaloid aus Aconitum Lycoctonum, das sich wahrscheinlich auch in Aconitum Napellus findet. — S. Aconitin. TH.

Digitized by Google

Aconellin wird eine in Aconitum Napellus aufgefundene Base genannt, welche einige Ähnlichkeit mit Narkotin besitzt. KLEIN.

Aconin, $C_{26}H_{41}NO_{11}$ nach DUNSTAN und $C_{25}H_{41}NO_9$, nach FREUND und BECK, ist die stickstoffhaltige Grundlage des Aconitins; dieses letztere ist die Acetylbenzoylverbindung des Aconins. Das Aconin ist eine in Wasser, Alkohol und Chloroform leicht lösliche amorphe, bei 130° schmelzende Base. KLEIN.

Aconipikrin, ein von HUSEMANN vorgeschlagener Name zur Unterscheidung des sehr wenig giftigen unreinen, bitteren, nicht scharfen Aconitalkaloids von dem höchst giftigen, scharfen Alkaloid, dem Aconitoxin. In der heutigen Literatur der Aconitum-Alkaloide finden sich die Namen Aconipikrin und Aconitoxin nicht mehr vor. KLEIN.

Aconitin, Aconitinum, Aconitina, Aconitine, Aconitia. Aus mehreren Spezies der Gattung Aconitum sind eine ziemliche Anzahl von unter sich verschiedenen Alkaloiden dargestellt worden, die man mit dem Namen Aconitumbasen zusammenzufassen pflegt. Von diesen sind besonders die Alkaloide des Aconitum Napellus L. pharmazeutisch wichtig; auch die Basen des im nördlichen Indien heimischen Aconitum ferox WALL. haben in manchen Sorten des sogenannten englischen Aconitins therapeutische Anwendung gefunden. Chemisch untersucht, aber vorläufig ohne medizinische Bedeutung, sind noch die Basen einer Reihe von anderen Aconitum-Arten; so wurde aus dem japanischen Aconitum FISCHERI Rchbch. das Japaconitin, aus Aconitum heterophyllum WALL. das nicht giftige Atesin gewonnen. Alle angeführten Arten enthalten mehrere Alkaloide nebeneinander, doch ist stets eines in überwiegender Menge zugegen, das für die betreffende Spezies charakteristisch ist. So enthält Aconitum Napellus hauptsächlich Aconitin, Aconitum ferox dagegen Pseudoaconitin. Die Basen finden sich in der Pflanze an eine eigentümliche Säure, die Aconitsäure,

$$CH(COOH) : C(COOH) . CH_2COOH$$

gebunden.

Da in Aconitum Napellus, wie schon erwähnt, mehrere Alkaloide nebeneinander enthalten sind, da ferner gerade das wirksamste Prinzip, das eigentliche Aconitin, sehr leicht zersetzlich ist, so lieferten die ersten, von GEIGER und HESSE im Jahre 1833 unternommenen Versuche zur Abscheidung der wirksamen Stoffe nur ein amorphes Gemisch von mehreren Alkaloiden, beziehungsweise deren Zersetzungsprodukten. Diese nicht einheitliche Substanz wurde von den Entdeckern mit dem Namen Aconitin belegt. Je nachdem zur Darstellung Blätter oder Knollen benutzt wurden, je nach der Qualität der angewandten Drogen, mußte die Zusammensetzung und damit die Wirksamkeit dieses Aconitins verschieden ausfallen. Dazu kam, daß nach der ursprünglichen Vorschrift durch Anwendung von Schwefelsäure zur Extraktion und starker Alkalien zur Abscheidung, sowie erhöhter Temperatur, das eigentliche Aconitin mehr oder weniger zerstört wurde, was natürlich wieder große Schwankungen in der Wirksamkeit bedingte. Als DUQUESNEL dann die Darstellungsmethode dahin abänderte, daß er statt Schwefelsäure zur Extraktion die Weinsäure nahm und die starken Alkalien durch Natriumbikarbonat ersetzte, gelang es ihm, zumal er die Anwendung von Wärme ausschloß, das empfindliche Aconitin vor Zersetzung zu bewahren und ein Präparat zu gewinnen, das an Wirkungswert die deutschen Sorten weit hinter sich ließ.

Dieses Produkt wurde unter dem gleichen Namen Aconitin in den Handel gebracht. Bald lernten indessen einige deutsche Fabriken ebenfalls sehr stark wirkende Aconitine zu bereiten, und besonders das Fabrikat von GEHE in Dresden stand

den französischen Sorten an Giftigkeit nicht nach. Ferner kamen aus England unter der Bezeichnung Aconitinum anglicum Präparate, die teils aus Aconitum Napellus, teils aus Aconitum ferox gewonnen und in chemischer Zusammensetzung und physiologischer Wirkung ebenfalls sehr ungleichmäßig waren. So geschah es, daß bald eine große Anzahl der verschiedenartigsten Produkte im Handel waren, die alle die Bezeichnung Aconitin trugen, während der Wirkungswert der stärksten den der schwächsten um das 200fache überstieg. Es kann unter diesen Verhältnissen nicht Wunder nehmen, daß die traurigsten Verwechslungen die Folge waren, und wegen der Ungleichmäßigkeit der Präparate und der unzureichenden Nomenklatur sogar der Verlust von Menschenleben zu beklagen war. Durch alle diese Umstände kamen die Aconitine des Handels mit der Zeit in Mißkredit und verschwanden aus einigen Pharmakopöen, während andere durch Beigabe von Darstellungsvorschriften für ein gleichmäßiges Präparat zu sorgen versuchten, ein Ziel, das sich auf diesem Wege nur unvollkommen erreichen ließ; denn schon geringe Änderungen in der obwaltenden Temperatur und kürzere oder längere Berührung mit den in Anwendung kommenden Lösungsmitteln genügen, die Beschaffenheit des Endproduktes bedeutend zu verändern. Zur Zeit finden sich in den Pharmakopöen Englands, Frankreichs, Italiens, Belgiens, Spaniens und Portugals unter der Bezeichnung „Aconitin" Präparate aufgeführt, die nach ihren Beschreibungen erhebliche Unterschiede aufweisen; in das deutsche Arzneibuch ist ein Aconitin von der zweiten Ausgabe ab nicht mehr aufgenommen worden.

Das wirksame Prinzip aller aus Aconitum Napellus dargestellten Präparate ist ein leicht zersetzliches, kristallisierbares Alkaloid von furchtbarer Giftigkeit, das eigentliche Aconitin. Neben diesem findet sich möglicherweise in kleiner Menge ein zweites, ebenfalls kristallisierbares Alkaloid von ähnlich starker Wirkung, das Pseudoaconitin. Ferner sind in den Handelsaconitinen Pikroaconitin (Isoaconitin) und Aconin, Spaltungsprodukte des Aconitins, in wechselnder Menge enthalten. Das von WRIGHT als selbständige Base beschriebene Napellin ist wohl nur ein Gemisch von unverändertem Aconitin mit seinen Spaltungsprodukten. Je nach dem Gehalt an unzersetztem Aconitin, bei den aus Aconitum ferox gewonnenen englischen Sorten an Pseudoaconitin, richtet sich der Wirkungswert der Handelssorten.

Es ist daher dringend zu wünschen, daß an Stelle der ungleichmäßig zusammengesetzten und sehr verschieden wirkenden Handelspräparate nur chemisch reines Aconitin und Pseudoaconitin Verwendung finden. Identität und Reinheit sowohl des Aconitins als des Pseudoaconitins sind ohne Schwierigkeiten festzustellen, während man zur Beurteilung der Wirksamkeit der als Aconitinum germanicum, gallicum, anglicum bezeichneten Handelssorten lediglich auf den physiologischen Versuch angewiesen ist.

Alkaloide aus Aconitum Napellus B.

Kristallisiertes Aconitin. Das Aconitin findet sich in den Blättern des Aconitum Napellus L. zu etwa 0·3%, in den Knollen bis zu 0·8%. Auch in verwandten Aconitumarten soll es, wenn auch in geringerer Menge, vorkommen.

In kristallisiertem Zustande erhielten es zuerst GROVES (1862), nach ihm DUQUESNEL (1871). Chemisch rein wurde es von WRIGHT und LUFF (1876) dargestellt. Durch die Arbeiten der zuletzt genannten Chemiker, ferner durch die Untersuchungen von DUNSTAN und seinen Mitarbeitern, von FREUND und BECK, ist die Kenntnis des Aconitins erheblich gefördert worden, läßt aber immer noch viel zu wünschen übrig.

Die Zusammensetzung des Aconitins steht noch nicht endgültig fest, es werden folgende Formeln angegeben: $C_{33}H_{43}NO_{12}$ (WRIGHT und LUFF), $C_{33}H_{47}NO_{12}$ (JÜRGENS), $C_{33}H_{45}NO_{12}$ (DUNSTAN), $C_{32}H_{43}NO_{11}$ (EHRENBERG und PURFÜRST) und endlich $C_{34}H_{47}NO_{11}$ (FREUND und BECK).

Zur Darstellung extrahiert man gepulverte Aconitknollen zwei- bis dreimal mit 90%igem Alkohol, dem 0·4% Weinsäure zugesetzt sind. Die Auszüge werden dann im Vakuum bei möglichst niederer Temperatur von Alkohol befreit und mit Wasser angerührt. Nach vollständiger Klärung wird von ausgeschiedenem Fett und Harz abfiltriert und das Filtrat zur Entfernung von Farbstoff öfters mit Petroläther ausgeschüttelt. Aus der wässerigen Lösung wird dann durch Natriumkarbonat das Aconitin gefällt, ausgewaschen und in Äther gelöst. Zur weiteren Reinigung wird der ätherischen Lösung das Aconitin durch Schütteln mit sehr verdünnter Weinsäurelösung wieder entzogen, nochmals mit Natriumkarbonat ausgefällt und wieder in Äther gelöst, der nach der Verdunstung das Aconitin kristallisiert hinterläßt. Zur vollständigen Reinigung führt man die Base in das bromwasserstoffsaure Salz über, kristallisiert dieses öfter um und scheidet das Aconitin daraus wieder ab.

Das Aconitin bildet tafel- oder säulenförmige Kristalle, deren Schmelzpunkt je nach der Schnelligkeit des Erhitzens zwischen 190° und 198° schwankt. Es ist schwer in Wasser, leicht in Benzol, Alkohol und Chloroform, wenig in Äther, fast gar nicht in Petroläther löslich. Die alkoholische Lösung ist rechtsdrehend, hingegen drehen die wässerigen Lösungen der bisher untersuchten Salze die Ebene des polarisierten Lichtes nach links. Die Reaktion ist schwach alkalisch. Sehr charakteristisch ist die Wirkung auf die Zunge, denn auch die minimalsten Mengen, noch 0·00002 *g*, rufen ein eigentümliches Brennen und Prickeln hervor, das oft mehrere Stunden anhält. Dagegen schmeckt reines Aconitin nicht bitter; der bittere Geschmack, den die amorphen Handelssorten in der Regel zeigen, ist auf Beimengung anderer Stoffe zurückzuführen. Trotz des hohen Schmelzpunktes erweicht Aconitin bereits in siedendem Wasser. Konzentrierte Schwefelsäure, konzentrierte Salpetersäure und Vanadinschwefelsäure geben mit Aconitin keine Farbreaktionen. Bei vorsichtigem Eindampfen mit offizineller Phosphorsäure tritt keine oder doch nur eine sehr schwach rötliche Färbung auf (Unterschied von Aconitinum germanicum). Kaliumwismutjodid, Phosphormolybdänsäure, Jod-Jodkaliumlösung, Kaliumquecksilberjodid, Gerbsäure und Goldchlorid geben noch bei sehr starken Verdünnungen Fällungen; Pikrinsäure, Quecksilberchlorid und Platinchlorid hingegen erst in konzentrierten Lösungen. Kaliumpermanganat fällt noch aus 0·1%igen Aconitinlösungen kristallinisches rotes Aconitinpermanganat. Zur Unterscheidung von Pseudoaconitin dient folgende Reaktion: Dampft man 0·01 *g* Aconitin mit 5 Tropfen rauchender Salpetersäure auf dem Wasserbade zur Trockne, so hinterbleibt ein kaum gelblich gefärbter Rückstand, der sich mit alkoholischer Kalilauge **nicht** violett färbt.

Über die Konstitution des Aconitins ist zur Zeit nur wenig bekannt; immerhin haben die Arbeiten der oben genannten Forscher schon zu einigen Abbauprodukten geführt. Durch Erhitzen mit Wasser auf 120—130°, ferner durch alkoholische Kalilauge oder schwache Bromwasserstoffsäure läßt sich das Aconitin hydrolytisch spalten, wobei Essigsäure und eine neue Base, das Pikroaconitin, entstehen. Die Reaktion läßt sich unter Zugrundelegung der FREUNDschen Formel durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$\underset{\text{Aconitin}}{C_{34}H_{47}NO_{11}} + H_2O = \underset{\text{Pikroaconitin}}{C_{32}H_{45}NO_{10}} + \underset{\text{Essigsäure}}{C_2H_4O_2}$$

Eine Rückverwandlung des Pikroaconitins in Aconitin durch Acetylieren ist bis jetzt nicht gelungen.

Das Pikroaconitin läßt sich durch Alkalien und Säuren noch weiter verseifen. Es tritt nochmals eine hydrolytische Spaltung ein, als deren Produkte Benzoësäure einerseits und eine Base, das Aconin, andererseits auftreten:

$$\underset{\text{Pikroaconitin}}{C_{32}H_{45}NO_{10}} + H_2O = \underset{\text{Aconin}}{C_{25}H_{41}NO_9} + \underset{\text{Benzoësäure}}{C_6H_5 \cdot COOH}$$

Das Aconitin ist mithin als Acetyl-Benzoyl-Aconin zu betrachten.

Durch Kochen mit 5%iger Schwefelsäure oder einer gesättigten Weinsäurelösung soll nach WRIGHT und LUFF das Aconitin ein Molekül Wasser verlieren und in Apoaconitin vom Schmelzpunkt 186° übergehen; MANDELIN und FREUND behaupten indessen, daß das vermeintliche Apoaconitin nicht existiere, sondern mit dem Aconitin identisch sei. Durch Erhitzen von Aconitin mit Methylalkohol auf 120—130° entsteht unter Abspaltung von Essigsäure eine gut kristallisierende, bei 210—211° schmelzende Base, die als Methyl-Benzoyl-Aconin aufzufassen ist. Ferner ist bekannt, daß das Aconitin vier Methoxylgruppen, CH_3O, enthält, die durch Jodwasserstoff als Jodmethyl abgespalten werden können.

Das als erstes Spaltungsprodukt des Aconitins auftretende Pikroaconitin (Isoaconitin) ist amorph, sehr bitter, aber ungiftig. Es liefert eine Anzahl kristallisierender Salze.

Das oben erwähnte, durch weitere Hydrolyse aus dem Pikroaconitin entstehende Aconin ist ebenfalls amorph, bitterschmeckend und leicht in Wasser, Alkohol und Chloroform, nicht in Äther löslich. Es ist häufig in großer Menge in den Handelsaconitinen enthalten. Es reduziert Gold- und Silbersalze, ebenso FEHLINGsche Lösung beim Erwärmen. Kristallisierte Salze des Aconins sind bekannt.

Über die Konstitution des Aconins, der Stammsubstanz des Aconitins, weiß man sehr wenig; EHRENBERG und PURFÜRST geben an, bei der Destillation des Aconins mit Barythydrat eine Base isoliert zu haben, die sie für Chinolin oder Tetrahydrochinolin halten. Darnach wäre das Aconitin als ein Chinolinabkömmling aufzufassen.

Von den Salzen des Aconitins kristallisiert das salzsaure (Aconitinum hydrochloricum) mit 3, das bromwasserstoffsaure (Aconitinum hydrobromicum) mit $2^1/_2$, das jodwasserstoffsaure (Aconitum hydrojodicum) mit $3^1/_2$ Molekülen Wasser. Das in prismatischen Kristallen zu erhaltende wasserfreie Nitrat (Aconitum nitricum, Azotate d'Aconitine) ist in die französische Pharmakopöe aufgenommen; es löst sich in 10 T. siedendem Wasser.

Handelssorten des Aconitins. Die verschiedenen Aconitine des Handels, auf deren ungleichmäßige Zusammensetzung und Wirkung bereits oben genügend hingewiesen worden ist, sind heute nicht mehr von der Bedeutung wie früher, da jetzt chemisch reines Aconitin hergestellt wird. Immerhin ist auch gegenwärtig noch die Kenntnis der amorphen Handelsprodukte für den Apotheker von Wichtigkeit.

Aconitinum germanicum. Das sogenannte deutsche Aconitin besteht aus einem in der relativen Menge der einzelnen Bestandteile schwankenden Gemisch sämtlicher in den Knollen von Aconitum Napellus enthaltenen Basen. Es enthält hauptsächlich Aconitin und dessen Zersetzungsprodukte, das Pikroaconitin und das Acouin. Je nach dem Gehalt an Acouitin ist seine Wirkung mehr oder weniger intensiv. Da die Gewinnung unter Anwendung von Schwefelsäure und Ammoniak geschieht, so ist bei der geschilderten Empfindlichkeit des Aconitins ohneweiters klar, daß bei nicht sehr vorsichtigem Arbeiten ein beträchtlicher Teil desselben zersetzt wird. — Das deutsche Aconitin bildet ein weißes oder schwach gelbliches, geruchloses, amorphes, luftbeständiges, alkalisch reagierendes Pulver von bitterem, später scharfem und im Schlunde kratzendem Geschmack. In kaltem Wasser löst es sich nur wenig, in heißem backt es zu einer knetbaren Masse zusammen, die sich langsam auflöst. Es ist ferner in 4—5 T. Weingeist von 90%, in 2—3 T. Äther und 3 T. Chloroform löslich. — Reaktionen: Löst man 0·01 *g* deutsches Aconitin in 3 *ccm* 25%iger Phosphorsäure und dampft auf dem Wasserbade ein, so tritt bei einer gewissen Konzentration eine mehr oder minder intensive Violettfärbung ein, welche ziemlich lange beständig ist. Eine ähnliche Reaktion geben das Digitalin und das dem Aconitin nahestehende Delphinin. In konzentrierter Schwefelsäure löst es sich mit gelber Farbe auf; diese geht im Verlaufe von 2—3 Stunden durch gelbrot, rotbraun und braun in violettrot über. Gegen die allgemeinen Alkaloidreagentien verhält sich das deutsche Aconitin wie das chemisch reine.

Aconitinum gallicum oder Aconitin von HOTTOT und LIÉGOIS bildet ein amorphes, weißes Pulver, das in seinen physikalischen, chemischen und physiologischen Eigenschaften mit den stark wirkenden Sorten des deutschen Aconitins im wesentlichen übereinstimmt, da seine Darstellungsweise sich mit der des deutschen in der Hauptsache deckt.

Als annähernd chemisch reines Aconitin kann das Aconitin von DUQUESNEL, Aconitine pure oder A. crystalisée bezeichnet werden. Seine Darstellung und Eigenschaften sind etwa dieselben, wie oben für die reine Base beschrieben.

Aconitinum anglicum wird meistens aus Aconitum ferox gewonnen, siehe daher unter Pseudoaconitin. Es ist indessen zu beachten, daß die britische Pharmakopöe von 1885 ein amorphes Aconitin aus den Knollen von Aconitum Napellus aufgenommen und eine Vorschrift für seine Darstellung gegeben hat. Dieses Präparat ist dem Aconitinum germanicum sehr ähnlich, von den im deutschen Handel unter der Bezeichnung Aconitinum anglicum vorkommenden Produkten hingegen völlig verschieden.

Alkaloide aus Aconitum ferox WALL.

Der wirksame Bestandteil der Knollen des im nördlichen Indien und im Himalaya heimischen Aconitum ferox ist ein kristallinisches Alkaloid, das Pseudoaconitin. Echtes Aconitin findet sich, wenn überhaupt, in Aconitum ferox nur in sehr geringer Menge. Dagegen ist ein amorphes, bisher nicht näher untersuchtes Alkaloid nachgewiesen. Diese Basen sind pharmazeutisch wichtig, da die unter dem Namen Aconitinum anglicum im Handel befindlichen Präparate meistens aus Aconitum ferox dargestellt sind.

Pseudoaconitin, Nepalin, Acraconitin. Unreines Pseudoaconitin wurde früher unter verschiedenen Namen von WIGGERS, LUDWIG, FLÜCKIGER und HÜBSCHMANN beschrieben, rein wurde es zuerst von WRIGHT und LUFF (1878) dargestellt und seine Zusammensetzung zu $C_{36}H_{49}NO_{12}$ angegeben. Diese Formel wurde durch spätere Untersuchungen von DUNSTAN und CARR, sowie von FREUND und NIEDERHOFHEIM bestätigt. Die Gewinnung des Pseudoaconitins geschieht auf eine ganz ähnliche Art wie die des Aconitins. Nur stellt man zur völligen Reinigung hier das gut kristallisierende Nitrat dar und scheidet aus diesem die Base durch Natriumbikarbonat wieder ab. Gegen starke Säuren ist das Pseudoaconitin ebenso empfindlich wie Aconitin, man hat daher die Anwendung von Mineralsäuren bei der Darstellung zu vermeiden.

Das Pseudoaconitin scheidet sich bei langsamer Verdunstung aus einem Gemisch von Äther und Petroleumäther in Nadeln oder Prismen aus, bei rascher Verdunstung hinterbleibt es als amorphe oder sirupartige Masse. Sein Schmelzpunkt wird von FREUND und NIEDERHOFHEIM zu 210–212° angegeben. In Wasser ist es fast unlöslich, dagegen löst es sich leicht in Alkohol und Chloroform auf, weniger in Äther. Neutrale Lösungen drehen die Ebene des polarisierten Lichtes nach rechts, saure hingegen nach links. Die Base reagiert alkalisch und besitzt einen äußerst brennenden, aber nicht bitteren Geschmack, ähnlich wie das Aconitin. An Giftigkeit ist das Pseudoaconitin dem Aconitin vielleicht noch überlegen.

An Reaktionen zeigt das Pseudoaconitin die folgenden: Dampft man 0·01 *g* Pseudoaconitin mit einigen Tropfen rauchender Salpetersäure auf dem Wasserbade ein, so hinterbleibt ein gelber Rückstand, welcher beim Befeuchten mit 10%iger alkoholischer Kalilauge eine schöne purpurrote Farbe annimmt. — Wird Pseudoaconitin mit konzentrierter Schwefelsäure vorsichtig erwärmt und hierauf Vanadinschwefelsäure zugefügt, so tritt eine violettrote Färbung auf. — Vermischt man 0·1 *g* Pseudoaconitin im Silbertiegel mit überschüssigem Kalihydrat und wenig Wasser und erhitzt über kleiner Flamme bis zum ruhigen Schmelzen, so enthält die Schmelze Protokatechusäure und zeigt deren Reaktionen: löst man sie in

Digitized by Google

Wasser auf und säuert nach dem Filtrieren schwach mit Salzsäure an, so entsteht durch Zusatz von wenig Eisenchlorid eine blaugrüne Färbung, welche durch wenig Natriumkarbonat in Blau, durch mehr Natriumkarbonat in Rot übergeht. — Durch die drei angegebenen Reaktionen unterscheidet sich das Pseudoaconitin von Aconitin; hingegen verhält es sich gegen konzentrierte Schwefelsäure, gegen Phosphorsäure und die allgemeinen Alkaloid-Reagentien fast ebenso wie dieses.

Die Konstitution des Pseudoaconitins scheint ganz ähnlich zu sein wie die des Aconitins. Durch Erhitzen mit Wasser wird es ebenfalls hydrolytisch gespalten, wobei Essigsäure und Pikropseudoaconitin entstehen:

$$\underset{\text{Pseudoaconitin}}{C_{36}H_{49}NO_{12}} + H_2O = \underset{\text{Pikropseudoaconitin}}{C_{34}H_{47}NO_{11}} + \underset{\text{Essigsäure}}{C_2H_4O_2}$$

Durch alkoholische Kalilauge erleidet das Pikropseudaconitin ähnlich wie das Pikroaconitin nochmals eine Verseifung; es entstehen dabei eine Base, das Pseudoaconin und Veratrumsäure, $C_6H_3(OCH_3)_2 . COOH$.

$$\underset{\text{Pikropseudoaconitin}}{C_{34}H_{47}NO_{11}} + H_2O = \underset{\text{Pseudoaconin}}{C_{25}H_{39}NO_8} + \underset{\text{Veratrumsäure.}}{C_9H_{10}O_4}$$

Das Pseudoaconitin ist daher als Acetyl-Veratroyl-Pseudaconin zu betrachten. Das ihm zugrunde liegende Pseudoaconin scheint das Anhydrid des aus dem Aconitin entstehenden Aconins zu sein. Mineralsäuren, auch konzentrierte Weinsäurelösung spalten allmählich ein Molekül Wasser aus dem Pseudoaconitin ab, wodurch Apopseudoaconitin, $C_{36}H_{47}NO_{11}$, entsteht, das mit einem Molekül Wasser in Nadeln vom Schmelzpunkt 102—103° kristallisiert.

Das durch hydrolytische Abspaltung von Essigsäure aus dem Pseudoaconitin entstehende Pikropseudoaconitin, $C_{34}H_{47}NO_{11}$, kristallisiert aus Äther mit einem Molekül Kristallwasser und schmilzt bei 210°; es ist nicht mehr giftig, fast unlöslich in Wasser, dagegen in Alkohol und Äther löslich.

Das Pseudoaconin, $C_{25}H_{39}NO_8$, die Stammsubstanz des Pseudoaconitins, bildet einen gelben, unter 100° schmelzenden Firnis, der sich mit Aceton zu einer gut kristallisierenden Verbindung, $C_{25}H_{39}NO_8 + C_3H_6O$, vom Schmelzpunkt 86—87° vereinigt.

Von den Salzen des Pseudoaconitins kristallisiert besonders das Nitrat gut; es ist in 25 Teilen Wasser löslich. Auch das bromwasserstoffsaure Salz ist kristallisierbar, nicht dagegen das Chlorhydrat, das Sulfat, das Acetat und das Oxalat.

Aconitinum anglicum, Morsonsches Aconitin, Hübschmanns Pseudoaconitin, Flückigers Nepalin. Unter der Bezeichnung Aconitinum anglicum sind Präparate englischen Ursprungs im Handel, die entweder aus Aconitum Napellus nach einem der in Deutschland und Frankreich üblichen Verfahren hergestellt sind und dann in Zusammensetzung, Verhalten und Wirkung dem deutschen und französischen Aconitin gleichen; meistens ist aber das sogenannte englische Aconitin aus den Knollen des indischen Aconitum ferox gewonnen und hat dann natürlich völlig andere Eigenschaften. — Das Morsonsche Aconitin enthält 65—70% Pseudoaconitin, dafür aber nur 0·6—1·2% Aconitin. Ferner finden sich darin meistens 25—30% Pseudoaconin und amorphe, nicht näher bekannte Basen. Es bildet ein feines, stark adhärierendes Pulver von schmutzigweißer Farbe, anhaltend brennendem Geschmack und alkalischer Reaktion. Es löst sich in 20 Teilen kochendem Weingeist, ferner in etwa 100 Teilen siedendem Äther und in 230 Teilen Chloroform. Konzentrierte Schwefelsäure gibt keine Färbung, ebensowenig tritt bei vorsichtigem Eindampfen mit Phosphorsäure eine violette Farbe auf (Unterschied von deutschem Aconitin). — Gegen rauchende Salpetersäure und schmelzendes Kalihydrat verhält sich das englische Aconitin wie reines Pseudoaconitin.

Digitized by Google

Alkaloide aus anderen Aconitum-Arten.

Aus Aconitum Lycoctonum L. isolierten DRAGENDORFF und SPOHN zwei Alkaloide, das Lycaconitin $C_{27}H_{34}N_2O_6 + 2H_2O$ und

das Myoctonin $C_{27}H_{34}N_2O_6 + 5H_2O$.

HÜBSCHMANN gewann aus derselben Pflanze zwei Alkaloide, die er mit Acolyctin und Lycoctonin bezeichnete; nach WRIGHT sind diese mit Aconin und Pseudoaconin identisch. Die Kenntnis aller dieser Basen ist noch sehr unsicher und dürftig. Da sie zudem kein direktes pharmazeutisches Interesse besitzen, so braucht hier nicht weiter darauf eingegangen zu werden.

In den Knollen des im westlichen Himalaya heimischen Aconitum heterophyllum WALL. findet sich ein amorphes, nicht giftes, bitter schmeckendes Alkaloid, das Atesin oder Atisin, dem die Formeln $C_{22}H_{31}NO_2$ oder $C_{46}H_{74}N_2O_4$ zugeschrieben werden. Es löst sich nur wenig in Wasser, leicht dagegen in Alkohol, Äther und Benzol. Die freie Base ist optisch links drehend, ihre kristallisierbaren Salze drehen dagegen rechts. Die Angaben über das Atesin sind noch recht dürftig.

Aus den Knollen des in Lappland heimischen Aconitum septentrionale KÖLLE sind von ROSENDAHL drei Alkaloide dargestellt worden. Von diesen bildet das Lappaconitin $C_{34}H_{48}N_2O_8$ große Kristalle vom Schmelzpunkt 205° und ist durch starke physiologische Wirkung ausgezeichnet. Das Septentrionalin, $C_{31}H_{48}N_2O_9$, ist amorph, schmeckt bitter und schmilzt bei 129°. Das dritte, als Cynoctonin bezeichnete von der Formel $C_{36}H_{56}N_2O_{13}$, ist ebenfalls amorph, stark giftig und schmilzt bei 137°. Die Kenntnis dieser Alkaloide ist ebenfalls noch recht lückenhaft.

Die japanischen Aconitknollen (Kusa-uzu-Knollen), vermutlich von Aconitum Fischeri RCHB. stammend, enthalten ein mit dem Namen Japaconitinum bezeichnetes Alkaloid, das nach FREUND mit dem Aconitin identisch sein soll. Als Formeln für das Japaconitin werden $C_{66}H_{88}N_2O_{21}$ (WRIGHT und LUFF) und $C_{34}H_{49}NO_{11}$ (DUNSTAN und READ) angegeben. Es bildet farblose Kristalle vom Schmelzpunkt 184—186°. Ähnlich wie das Aconitin ist auch das Japaconitin verseifbar; dabei entstehen zuerst Essigsäure und Japbenzaconin, das weiter in Benzoesäure und Japaconin zerfällt. Das Japaconitin soll in Wirkung und Verhalten dem Aconitin sehr ähnlich sein. Als Unterschied wird angegeben, daß die freie Base stärker rechts dreht, als das Aconitin.

Physiologische Wirkung der Aconitumbasen. Das Aconitin und das ihm in physiologischer Hinsicht fast gleiche Pseudoaconitin gehören zu den gefährlichsten Pflanzenbasen. Die hauptsächlichsten Symptome bei Aconitinvergiftungen sind: kollapsartige Schwäche, Brennen im Schlund bis zum Magen hin, Schlingbeschwerden, Kopfschmerz, intensives Frostgefühl, Erbrechen, wechselnde Pupillenweite, Konvulsionen, Tod durch allgemeine Lähmung. — Innerlich in kleinen Dosen gegeben, bewirkt das Aconitin zunächst eine Erregung zahlreicher Nerven, der bald eine teilweise Lähmung folgt, die zu einer Herabsetzung der Sensibilität und Reflexerregbarkeit führt. Darauf beruht die Anwendung der Aconitumpräparate bei Neuralgien, Gelenkrheumatismus, nervösem Kopfschmerz, Zahnschmerz u. s. w. Ferner werden Pulsfrequenz und Temperatur herabgesetzt. Äußerlich wird es in 1—2%igen Salben bei Muskelrheumatismus und Neuralgien angewandt, wobei man sich davor zu hüten hat, daß die Salbe in Wunden oder auf Schleimhäute gelangt. Es entsteht zunächst ein Brennen und Prickeln auf der Haut, dem nach einiger Zeit eine Gefühllosigkeit, ähnlich wie nach Cocaïn, folgt. Übrigens soll bei äußerlicher Anwendung das Pseudoaconitin das Aconitin übertreffen. Der innerliche Gebrauch des Aconitins ist gegenwärtig, wenigstens in Deutschland, nur gering; in der äußerlichen Anwendung ist es durch das Cocaïn verdrängt worden.

Die Ausscheidung aus dem Organismus geschieht durch Harn, Kot und Speichel in unverändertem Zustande.

Dosierung, Einkauf und Aufbewahrung: Für die amorphen Handelspräparate läßt sich wegen ihrer ungleichmäßigen Zusammensetzung und Wirkung, die manchmal diejenige des kristallisierten Aconitins erreicht, nicht selten aber auch nur den hundertsten Teil davon beträgt, eine bestimmte Maximaldosis nicht angeben. Von reinem Aconitin und Pseudoaconitin, sowie deren Salzen, sieht man als höchste Einzelgabe 0·0003 *g*, als höchste Tagesgabe 0·0006 *g* an. Unter allen Umständen wird der Apotheker gut tun, sich jedesmal mit dem Arzt darüber zu verständigen, welches Präparat gemeint ist. Ferner ist zu empfehlen, das Aconitin stets direkt in Originalpackungen zu beziehen und bei den amorphen Sorten sich vom Fabrikanten über den Wirkungswert unterrichten zu lassen. — Alle Aconitinpräparate sind unter den direkten Giften aufzubewahren.

Folgende aconitinhaltige, galenische Zubereitungen sind teils in die französische, teils in die englische Pharmakopöe aufgenommen:

Pulvis Aconitini dilutus. Poudre d'Aconitine au centième. Aconitini cryst. 1·0, Sacchari Lactis 96·5, Carmini 2·5.

Pulvis Aconitini nitrici dilutus. Poudre d'azotate d'Aconitine au centième. Aconitini nitrici cryst. 1·0, Sacchari Lactis 96·5, Carmini 2·5.

Granules d'Aconitine crystallisée. Aconitin-Verreibung (1 : 100) 1·0, Sacchari Lactis 3·0, Gummi arabici 1·0, Mellis depurati q. s. Für 100 Granules, die rot zu färben sind. 1 Granule = 0·0001 *g* Aconitin.

Granules d'azotate d'Aconitini. Mit 1·0 *g* Aconitinnitrat-Verreibung wie die vorigen zu bereiten.

Unguentum Aconitini. Aconitini crystallisati 0·5 *g*, Acidi oleïnici 4·0 *g*, Adipis 20·5 *g*. C. Mannich.

Aconitoxin, von Husemann vorgeschlagener Name für die scharfe kristallisierte Aconitbase, wie sie nach Duquesnels Verfahren erhalten wird, zum Unterschied von Aconipicrin (Picraconitin), dem unreinen, bitteren, nicht scharfen Alkaloid, welches nach dem alten Verfahren von Geiger und Hesse gewonnen wird. Das Nähere s. unter Aconitin. Tschirch.

Aconitsäure, $C_6H_6O_6 = COOH - CH_2 - \overset{\overset{COOH}{|}}{C} = CH . COOH$ (von Peschier 1828 entdeckt), findet sich größtenteils an Calcium, im übrigen auch an Magnesium und Kalium gebunden, in verschiedenen Aconitum-Arten, in Delphinium Consolida, im Zuckerrohr, in der Runkelrübe, in Adonis vernalis, in Achillea Millefolium und einigen Equisetum-Arten, daher sie früher auch Achillea- und Equisetsäure genannt wurde. Künstlich entsteht sie aus Zitronensäure unter Abspaltung von Wasser beim Erhitzen derselben allein oder mit Salzsäure. Die Synthese gelang Claisen und Hori aus Essigäther und Oxaläther. Medizinische Verwendung für sich allein findet die Aconitsäure nicht. Die nach längerem Stehen im Extractum Aconiti sich findenden körnigen Ausscheidungen bestehen aus aconitsaurem Kalk. Tschirch.

Aconitum. Zu der Familie der Ranunculaceae, Gruppe Helleboreae (Aquilegieae), gehörige mehrjährige Kräuter mit knollig verdickten unterirdischen Organen und vorwiegend handförmig geteilten Blättern. Die zygomorphen Blüten stehen in meist rispigen oder traubigen Infloreszenzen und besitzen zwei Vorblätter. Das obere (hintere) Blatt des fünfteiligen kronenartigen Kelches ist helmartig. Die beiden seitlichen sind breiter als die vorderen, flügelartig. Die Kronenblätter sind bis auf die zwei zu Nektarien (Venuswagen) umgewandelten hinteren auf kleine Spitzchen reduziert oder fehlen. Die zahlreichen, in etwa zwölf Schrägzeilen angeordneten Staubfäden umfassen mit ihren bandförmigen Basalteilen den drei- bis fünfteiligen, mit zahlreichen Samenknospen versehenen Fruchtknoten (Fig. 33). Früchtchen (Balgkapseln) 3—5.

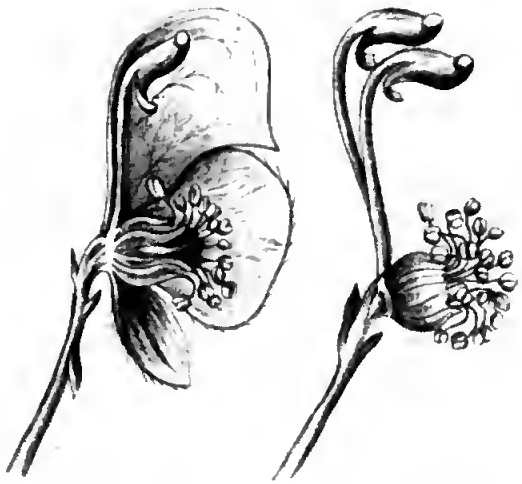
Digitized by Google

I. Aconitum Napellus L. (A. Koelleanum RCHB., A. pyramidale W. et GRAB., A. taurieum WULFF, A. neomontanum KÖLLE, A. variabile HAYNE, A. vulgare DC.), Sturmhut, Eisenhut, Mönchskappe, Venuswagen, Narrenkappe, Mönchs-, Fuchs-, Teufels- oder Wolfswurzel, Würgling, Ziegentod, Apollonienkraut, Taubenwagen, Fischerkip, Gift-, Helm- oder Rachenblumen.

Diese standenartige Pflanze ist vorwiegend in den Bergregionen (daher Aconit, von ἐν ἀκόνῃ; auf Felsen) der nördlichen Hemisphäre einheimisch, überschreitet die Baumgrenze und steigt in die Täler hinab, geht bis Norwegen und Schweden, fehlt aber dem Süden. Sie wird da und dort als Zierpflanze (nur in China als Arzneipflanze) angebaut und variiert je nach Standort und Boden außerordentlich (REICHENBACHS Arten).

Die unterirdischen Organe bestehen aus zwei (selten drei) rübenförmig verdickten (daher Napellus von napus, Rübe), schief eiförmigen, nur selten geteilten, durch einen Querast oben zusammenhängenden, dunkelgraubraunen, längsfurchigen Knollen (Fig. 34), die mit Nebenwurzeln nicht eben reichlich versehen sind, welche an der Droge meist fehlen und alsdann nur ihre Ansatzstellen als Narben erkennen lassen. Der ältere, größere und dunklere Knollen (Mutterknollen) trägt den blühenden Stengel und ist, da er das Material für den Aufbau desselben geliefert hat, zur Blütezeit mehr oder weniger hohl oder doch stark geschrumpft. Der jüngere, hellere, auch meist etwas kleinere Knollen (Tochterknollen), der (wie der kleinere Orchisknollen) aus einer Knospe in der Achsel eines basalen Laubblattes am Grunde des Stengels entsteht und den Charakter einer knollig angeschwollenen Nebenwurzel besitzt, trägt an seiner Spitze die Knospe, welche im Frühling des dritten Jahres den blühenden Sproß erzeugt. Vergl. Fig. 34.

Fig. 33.



a *b*

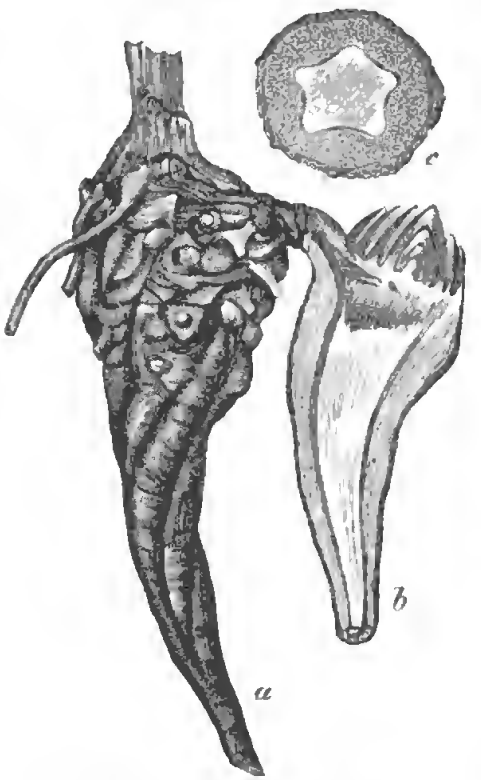
Aconitum Napellus L. (Nach TSCHIRCH.)
a Blüte im Längsschnitt.
b Die Nektarien und Staubfäden.

Der bis 1·5 *m* hohe, aufrechte, einfache, schwach behaarte, seltener kahle Stengel trägt zahlreiche, alternierende, gestielte Blätter mit rinnenförmigem Blattstiel. Die Blätter sind fast kahl, oberseits dunkelgrün, unterseits heller, im Umriß nicht sehr regelmäßig, breit keilförmig oder rauten-, selbst herzförmig, bis auf den Grund handförmig, fünf- bis siebenteilig. Die mittleren, im Umriß rautenförmigen Blättchen sind wiederholt tief dreispaltig, die seitlichen ungeteilt oder zweispaltig, die meist nicht gegenständigen Abschnitte (Zipfel) schmal lineal bis lanzettlich, bisweilen etwas sichelförmig gekrümmt und etwa 4 *mm* breit. Die oberen Blätter sind einfacher geteilt, die Deckblätter der Blütenstiele so gut wie ungeteilt, lineal und dreizähnig. Alle Blätter sind derb und getrocknet brüchig.

Die traubige Infloreszenz (in Mitteleuropa im Juni bis September) steht terminal, ist straff und besteht aus zahlreichen großen, der Regel nach blauen (aber auch violetten, roten und weißen), meist behaarten Blüten, mit je zwei Vorblättern. Der Helm ist breiter als hoch, halbkreisförmig gewölbt, kurz geschnäbelt. Die Seitenblätter (Flügel) sind rundlich verkehrt-eiförmig, ungleichseitig. Die Nektarien auf gekrümmtem Nagel wagrecht nickend, mit ausgerundeter Platte und zurückgekrümmtem Sporn. (Vergl. Fig. 33.) Die Filamente der Staubfäden sind meist schwach behaart. Nach Entleerung des Pollens krümmen sie sich stark nach vorn und unten. Die Carpelle spreizen nach dem Verblühen auseinander. Die zahlreichen Samen sind auf dem Rücken stumpffaltig.

1. **Tubera Aconiti** s. Napelli, Rad. Aconiti. Dieselben, etwa 6 *g* schwer, hängen bisweilen (zu 2) zusammen. Sie sind trocken dunkelbraun, rübenförmig, schief eiförmig bis eilänglich, kegelartig, bis 8 *cm* lang, oben bis 3 *cm* dick, der Länge nach stark runzlig und mit zahlreichen Nebenwurzeln versehen, der eine Knollen (Mutterknollen) mehr weniger hohl, der andere (Tochterknollen) derb; ersterer, den man wohl lieber beseitigen sollte, oben mit den Stengelresten versehen, letzterer mit einer geschrumpften Knospe. Die internationale Konferenz zu Brüssel 1902 hat nur den Tochterknollen (tubercule de l'année) als international offiziell bezeichnet, da derselbe in stets gleicher Beschaffenheit im Handel ist. Die helleren und etwas glänzenden Nebenwurzeln sind auch längsrunzelig, sie fehlen meist vollständig.

Fig. 34.



Aconitum Napellus L. (Nach TSCHIRCH.)
a Hauptknollen mit Stengelrest.
b Tochterknollen im Längsschnitt mit einer Knospe.
c Querschnitt durch den Tochterknollen.

Die Knollen sollen zur Blütezeit (nicht im Frühjahr oder Spätherbst) von der wildwachsenden Pflanze gesammelt und schnell bei mäßiger Temperatur getrocknet werden, da die Einsammlungszeit und die Länge des Trocknungsprozesses von sehr erheblichem Einfluß auf den Gehalt sind. Sie schmecken anfangs süßlich, dann kratzend zusammenschnürend und würgend scharf, ein spezifischer Geruch ist ihnen nicht eigen.

Anatomisch sind die Aconitknollen dadurch ausgezeichnet, daß sie an der Spitze den Bau einer Wurzel zeigen (zentrales, an der Spitze diarches Gefäßbündel), während gegen die Anheftungsstelle zu durch reichliche Entwicklung des stärkeführenden Grundparenchyms die primären und sekundären Bündel stark auseinander gerückt sind. Die mehrreihige Kambiumzone verläuft im verdickten Teile sternförmig. Die stark hervorgezogenen 5—8 Strahlen des Sternes zeigen an den jeweiligen Sternspitzen und Buchten die zarten Gefäßbündel. In der Peripherie der Rinde (Fig. 35) liegen zwischen den tangential gestreckten Zellen derselben eingestreut oder in unvollkommen geschlossener Schicht Sklereïden (besonders zahlreich in den älteren Knollen). Auch in der sekundären Rinde finden sich dergleichen. Die Hauptmasse des Knollens besteht jedoch aus dem stärkeführenden Grundparenchym des großen Markes (fehlt den älteren hohlen Knollen fast ganz) und der Rinde. Der Bruch ist daher mehlig-körnig. Der ältere, in der Regel hohle Knollen besitzt im Bündelring auch Libriform und ist viel stärkeärmer. Er ist entleert.

Bestandteile der Knollen sind: Aconitin (s. d.), daneben Nepalin (Pseudaconitin), Picraconitin (WRIGHT und LUFF), Aconin, Pseudaconin, bis 25 Prozent Stärkemehl, Fruchtzucker, Harz, Fett. In der Asche findet sich Kali, Natron und Kalk.

Nur die Napellus-Knollen sind offizinell, nur diese auch international angenommen (1902).

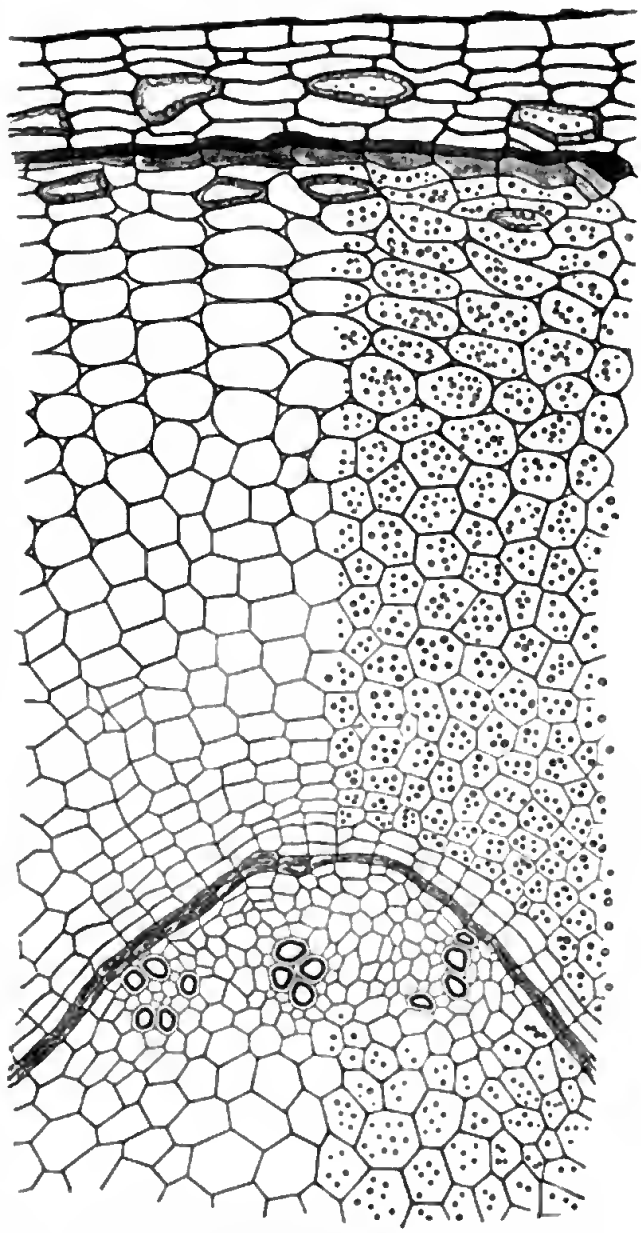
Als Verwechslungen sind zu nennen:

Die Knollen von A. Stoerkeanum REICHB., meist zu Dritt vorhanden, zu beiden Seiten des blütentragenden Knollens je ein Tochterknollen. Sie sind meist

länger als die von Napellus, die Strahlen des Kambiumsternes sind etwas stumpfer.

Die Knollen von A. variegatum L. (Aconitum Cammarum JACQ.) sind erheblich kleiner (2 : 1·5 *cm*) und im Verhältnis dicker. Der unregelmäßig sternförmige Kambiumring erscheint in seinen Strahlen etwas abgestutzter als bei A. Napellus. Doch ist zu bemerken, daß sich ganz durchgreifende, leicht auffindbare anatomische Unterschiede zwischen den Knollen von A. Napellus, A. Stoerkeanum und A. variegatum nicht auffinden lassen. Immerhin sind die Extreme scharf geschieden.

Fig. 35.



Querschnitt durch den Tochterknollen von Aconitum Napellus L. (Nach TSCHIRCH.) (Die Siebteile sind nicht gezeichnet.)

Die Knollen von A. ferox WALL. sind viel größer und schwerer als die offizinellen, hornartig (sie werden gebrüht), innen braunrot; die Kambiumstrahlen zugespitzt, durch gerundete Buchten getrennt. Da diese Pflanze am Himalaya einheimisch ist, kann es sich nur um absichtliche Verfälschung handeln. Dieselbe ist sehr gefährlich, da A. ferox sehr giftige Knollen besitzt, aber leicht zu erkennen.

Die Knollen von A. Anthora L. sind spindelförmig, mit dünnem Mark und zehnstrahligem Kambiumring.

Strahlen schmal, ungleich lang.

Das Rhizom (kein Knollen) von A. Lycoctonum L., 10 : 3 *mm*, schräg aufsteigend und mehrköpfig, schwarzbraun, mit zahlreichen Wurzeln. Letztere beide kommen kaum in Betracht, da die Sammler A. Lycoctonum und A. Anthora leicht an den gelben Blüten von A. Napellus unterscheiden und die Knollen zur Blütezeit gesammelt werden.

Die Knollen des kultivierten A. Napellus sind (oft erheblich) größer als die der wildwachsenden Pflanze und angeblich weniger wirksam (SCHROFF). Die im Frühjahr und Herbst gesammelten Knollen geben eine reichere Extraktausbeute (mehr Zucker), aber ein minderwertiges Produkt. Das in Frankreich vorkommende A. Napellus soll weniger giftig sein (LABORDE).

Die Knollen von Napellus sind Wurmfraß nicht sehr ausgesetzt (die stärkereicheren Knollen anderer Aconitarten viel mehr), dennoch bewahrt man sie am besten in Blechkästen auf. Da sie giftig sind, müssen sie gesondert aufgestellt werden.

Die Herstellung des Pulvers, in welcher Form die Knollen vorwiegend in Anwendung gezogen werden, erfordert Vorsicht (Mund und Nase verbinden!). Es soll der Knollen ohne Rückstand gepulvert werden (Brüsseler Konferenz 1902).

Verwendet wird Aconit bei Neuralgien, Rheuma und als Abortivum bei entzündlichen und katarrhalischen Affektionen in Gaben zu 0·025—0·1. Als Maximaldose gilt: Einzelgabe 0·1, maximale Tagesgabe 0·5. Vergl. auch Aconitin.

Da in einigen Ländern noch Herba Aconiti und die Aconitpräparate aus diesem (Extrakt, Tinktur) offizinell sind, das Kraut aber nur ungefähr $^1/_3$ so viel Alkaloid enthält, so ist, diesem Umstande Rechnung tragend, die Menge der arzneilich vorgeschriebenen Aconitsubstanz zu modifizieren. Das hat auch zu geschehen, wenn das Rezept aus älterer Zeit (vor 1862 in Norddeutschland, vor 1872 in Süddeutschland) stammt, wo nur Herba Aconiti offizinell war.

2. **Herba Aconiti** s. Napelli, Folia Aconiti. Hier sind außer den oben beschriebenen Blättern und (Stengeln) von A. Napellus, die als die wirksameren zu betrachten sind (SCHROFF), noch zulässig die Blätter von A. Stoerkeanum RCHB., die viel ausgesprochener in 3—5 Abschnitte geteilt sind und weniger zahlreiche Zipfel besitzen. Letztere sind breiter und mehr keilförmiglanzettlich. Die Blätter von A. variegatum L. (s. weiter unten) sind weniger glänzend, noch weniger tief geteilt, die Zipfel noch breiter, fast rhombisch.

Fig. 36.

Aconitum variegatum L.
(Nach TSCHIRCH.)
Haupt- und Tochterknollen.

Man sammelt die Blätter von der blühenden Pflanze zu Anfang der Blütezeit oder kurz vorher (Juni, Juli). Oft wird der Blütenstand der Droge beigegeben. Diese Handlungsweise schützt vor den unten angeführten Verwechslungen, doch ist zu berücksichtigen, daß die Blüten weniger wirksam sind. Getrocknet sind die Blätter blaßgrün, etwas bräunlich. Sie besitzen besonders beim Zerreiben frisch einen etwas widerlichen Geruch und schmecken anfangs bitterlich, dann scharf brennend, welche Eigenschaften bei dem trockenen Kraute weniger intensiv hervortreten.

Anatomisch zeichnen sich die Aconitblätter durch eine starke Epidermis mit hervorgewölbten Epidermiszellen aus. Chemisch sind die Blätter von A. Napellus die gehaltreichsten, doch sind in allen drei Arten dieselben Bestandteile enthalten. Die große Veränderlichkeit der Aconit-Arten beruht überhaupt hauptsächlich auf einer Verschiedenheit der Blattform, nicht auf einer solchen der chemischen Bestandteile der Blätter. Die Knollen jedoch sind chemisch nicht unerheblich qualitativ und quantitativ verschieden, man denke nur an die höchst giftigen Knollen von A. ferox und die unschädlichen von A. heterophyllum (s. weiter unten).

Aconitin ist auch, wenn schon in geringerer Menge als in den Knollen, in dem Kraute enthalten, umgekehrt dagegen ist die Aconitsäure (Equisetsäure) als Kalksalz reichlicher in den Blättern (PESCHIER). Blätter und Wurzeln enthalten eine Oxydase (LÉPINOIS).

Als Verwechslungen können gelten:

Die Blätter von A. Lycoctonum L., einer gelbblühenden Art. Die Blätter sind handförmig, 3—7teilig, behaart und gewimpert mit keilförmig-lanzettlichen, meist dreispaltigen, eingeschnittenen und gezähnten Abschnitten. Die Blätter von Delphinium elatum L. (D. intermedium AIT.) sind ebenfalls handteilig,

fünfspaltig, minder tief (nicht bis zum Grunde) eingeschnitten und unten behaart. Die im Umriß länglichen, fast rhombischen, mehr oder weniger dreispaltigen Abschnitte sind zugespitzt.

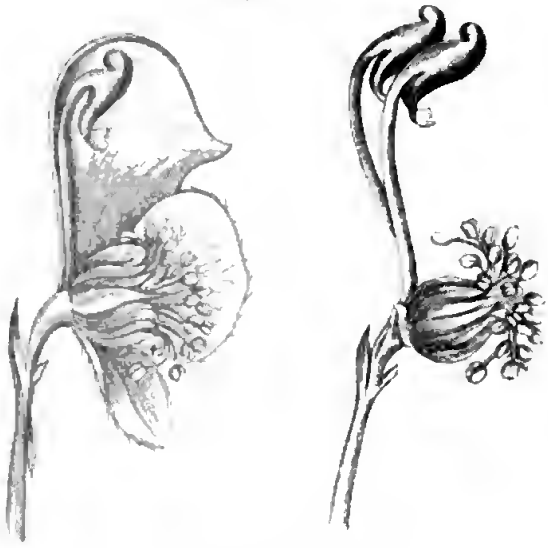
Das Kraut der Aconit-Arten wurde früher als die Knollen in Anwendung gezogen, in ihm wurde auch zuerst das Aconitin entdeckt (Geiger und Hesse). Man bewahrt es gesondert in Blechgefäßen und (wie alle narkotischen Kräuter) nicht über ein Jahr lang auf.

Auch von dem Kraute, welches in seiner Wirkung wesentlich, etwa sechsmal, schwächer ist als die Knollen, wird ein Extrakt und eine Tinktur bereitet.

Literatur: Irmisch, Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. IV, pag. 181. — Flückiger und Hanbury, Pharmakographia. — Flückiger, Pharmakognosie. — A. Meyer, Archiv der Pharm. 1881. — Die chemische Literatur bei Mandelin, Arch. Pharm. 1885.

II. **Aconitum Stoerkeanum** Rchb. (A. Cammarum L. (?), A. intermedium DC., A. neomontanum Willd., A. Cammarum Hayne.) Viel seltener als A. Napellus, aber an denselben Standorten. Drei rübenförmige Knollen. Stengel schlaff gebogen, fast ganz kahl, mit gespreizter, durch Verzweigung rispiger Inflorescenz. Blätter siehe oben unter A. Napellus.

Fig. 37.



a *b*

Aconitum Stoerkeanum Rchb.
(Nach Tschirch.)
a Blüte im Längsschnitt.
b Die Nektarien und Staubfäden.

Nektarien auf **oberwärts gekrümmtem Nagel schief geneigt** (Fig. 37), in dem **mehr hohen als breiten aufrechten** Helm verborgen. Der Sporn der Nektarien kopfförmig, **hakig zurückgekrümmt**. Die jungen **Früchtchen nach dem Abblühen krebsscherenartig einwärts gekrümmt, zusammenschließend**. Die scharf dreikantigen Früchtchen sind auf dem Rücken geschärftrunzlig-faltig. Blüten blau, violett oder weißlich. Die Blätter (und Blüten) dieser Pflanze sind als **Folia Aconiti** zulässig. Die Verwechslung der Knollen mit Tub. Aconiti Napelli s. pag. 229.

III. **Aconitum variegatum** L. (A. Cammarum Jacq., A. Bernhardianum Wallr., A. altigaleatum Hayne, A. rostratum Rchb.) Diese ebenfalls in Bergwäldern vorkommende Pflanze besitzt 2 kurz-rübenförmige Knollen (s. Fig. 36). Blätter siehe oben unter A. Napellus.

Nektarien der Blüten auf **geradem Nagel aufrecht** oder nur wenig schief geneigt. Sporn hakig. Die jüngeren Früchtchen parallel, Samen scharf dreikantig, auf dem Rücken geflügelt, faltig. Blüten violett, blau oder weißlich. Die Blätter (und Blüten) dieser Pflanze sind als **Folia Aconiti** zulässig. Knollen: Verwechslung der Tub. Aconiti Napelli s. pag. 230.

IV. **Aconitum Anthora** L. (weil man die Wurzel als Gegengift gegen Ranunculus Thora betrachtete; aus dem gleichen Grunde A. salutiferum), Giftheil, Herzwurz, Heilgift, Arabischer Zitwer. Die Wurzel dieser in den höheren Gebirgen Österreichs und der Schweiz nicht eben häufigen Pflanze ist mehr oder weniger rund, spindelförmig, in einen langen dünnen Schwanz auslaufend, außen dunkelbraun, innen weiß. Stengel aufrecht, Blätter vielteilig mit linienförmigen Abschnitten. Die blaßgelben, außen behaarten Blüten mit kegelförmigem Helme stehen in Trauben.

Früher waren Rad. Anthorae und Flores Anthorae s. Aconiti salutiferi als angebliches Gegengift und als Wurmmittel in Gebrauch, jetzt obsolet und erstere als Verwechslung der Tub. Aconiti genannt. Sie hat einen bitteren, scharfen, hinterher süßlichen Geschmack und ist durchaus nicht unschädlich.

V. Aconitum ferox WALL. (A. virosum DON.), Bikh, Bisch, Visha (Gift), Ativisha (sehr starkes Gift) in Indien, Indian aconit root. Die in den gemäßigten und subalpinen Gegenden des Himalaya (Nepal, Sikkim, Kumaon, Garwhal) einheimische Pflanze besitzt schwarzbraune, bisweilen verzweigte Wurzelknollen und einen ästigen Stengel. Die vielfach eingeschnittenen, mit länglichen Segmenten versehenen Blätter sind unten weich behaart. Die blauen Blüten stehen in Trauben. Die Balgkapseln sind zottig.

Die Wurzelknollen, Rad. Aconiti indici, gehören zu den stärksten Giften. Sie sind in Ostindien gebräuchlich und werden außer zur Darstellung des sogenannten englischen Aconitins (s. pag. 225) zur Tötung schädlicher Tiere und als Pfeilgift benutzt. Sie sind 75 : 30 *mm* groß, gleichförmig verlängert, kegelförmig, oft unten abgebrochen und den kleineren Stücken der Stipites Jalapae, mit denen sie 1866 auch einmal in Konstantinopel verwechselt wurden, nicht unähnlich. Spärliche Wurzelansätze. Da am Feuer getrocknet, sind sie hornartig hart, die Stärke ist verkleistert. Zahlreiche Gefäßbündelsterne; Steinzellen da und dort.

Sie enthalten vorwiegend Nepalin (Pseudaconitin, Veratrylaconin, Acraconitin), wenig Aconitin und ein Alkaloid der Formel $C_{30}H_{47}NO_7$.

Unter „Bish" werden auch die Knollen von A. luridum, palmatum, uncinatum und Napellus, sowie die von Caltha Bishma und C. Kadua in Indien gesammelt, in den Handel kommen aber nur die Knollen von Aconitum ferox.

Literatur und Abbildungen: BENTLEY and TRIMEN, Medicin. plants. — FLÜCKIGER und HANBURY, Pharmakographia. — SÉRINGE, Bull. Soc. d. phys. de Genève. 1822. — WALLICH, Plant. asiatic. rariores. 1830. — BALFOUR, Edinb. New Phil. Journ. 1849.

VI. Aconitum heterophyllum WALL. (A. Atees ROYLE), Atees, Atis, Utees. Die in den Westabhängen des Himalaya (Kaschmir) vorkommende Pflanze besitzt herzförmige, undeutlich fünflappige, lederartige Blätter und zu rispigen Infloreszenzen vereinigte große, gelbe und purpurn geaderte oder blaue Blüten. Sie liefert die sogenannten Ateesknollen, welche in Ostindien sehr gebräuchlich sind.

Diese Knollen sind bis zu 8 : 2 *cm* groß, rundlich, rübenförmig oder eiäuglich, oberhalb etwas flachgedrückt, längsrunzlig, mit den Ansatzstellen der Nebenwurzeln versehen, gelblich-grau, stellenweise weiß, auf dem Bruche eben und infolge dichter Erfüllung mit Stärke rein weiß. Im Querschnitt erkennt man in das gleichartige Grundgewebe unregelmäßig eingestreute, nicht eben zahlreiche (meist 4) Gefäßbündelsterne. Der Geschmack ist mehligschleimig und rein bitter, ohne reizenden oder kratzenden Nachgeschmack.

In den durchaus unschädlichen, fieberwidrigen Ateesknollen ist ein nicht giftiges kristallisierendes Alkaloid, das Atesin (BROUGHTON, JOWETT), und ein nicht kristallisierendes zweites enthalten, ferner Aconitsäure, Gerbstoff, Zucker, Fett, Stärke etc. Aconitin fehlt.

Unter Atees versteht man in Indien auch die Knollen von A. Napellus und die Wurzel von Asparagus sarmentosus L. Anderseits sind die Ateesknollen nicht die einzigen ungiftigen Indiens, auch andere Aconitum-Arten liefern dergleichen. Unter dem Namen Wakhma ist in Indien ein ebenfalls Atesin enthaltender Knollen in Gebrauch (SHIMOYAMA).

Literatur und Abbildungen: FLÜCKIGER und HANBURY, Pharmakographia. — DUNIN v. WASOWICZ, Arch. d. Pharm. 1879. — BENTLEY and TRIMEN, Medicin. plants. — ROYLE, Illustrations of the botany of the Himalaya monntains. 1889. — DYMOCK, Vegetable materia medica. 1883. — SHIMOYAMA, Arch. d. Pharm. 1885, 495.

VII. Aconitum Fischeri RCHB. Diese Pflanze liefert die Tubera Aconiti japonici, doch scheinen dieselben nicht nur von dieser Pflanze herzustammen. Die

längliche, braungraue, rübenförmige, mit breiten helleren Wurzelansätzen versehene Wurzel wird über 50 *cm* lang, besitzt einen körnigen Bruch und ist innen noch rein weiß. Sie schmeckt anfangs mehlig und bitter süßlich, dann brennend scharf und kratzend und ist so giftig wie die Wurzel von A. ferox, wird denn auch zu ähnlichen Zwecken und als Pfeilgift benutzt. Auch das in China einheimische A. chinense SIEB. und das japanische A. autumnale SIEB. sind äußerst giftig. Die mir vorliegenden Knollen besitzen einen sechsstrahligen Gefäßbündelstern mit vielen radialgestellten isolierten Bündeln und sind vollgepfropft mit Stärke und dem Wurmfraß sehr ausgesetzt.

Die japanischen Aconitknollen (Tsann-woo der chinesischen Materia medica) werden auch von A. japonicum THUNB. abgeleitet. Sie enthalten Japaconitin (WRIGHT und LUFF, DUNSTAN und READ), das mit Aconitin nicht identisch ist.

Literatur und Abbildungen: HANBURY, Scienc. pap. — Pharm. Journ. IX (1879). — CHRISTISON, Edinb. Medical Journ. 1859. — LANGGAARD, Archiv d. Pharm. 1881.

VIII. Aconitum Lycoctonum L. (A. Thelyphonum RCHB., A. Vulparia RCHB.), Wolfseisenhut, Gelstern, Hundsgift. Diese bei uns in Bergwäldern nicht eben sehr häufige Art ist die einzige einheimische, welche mit einem Rhizom und, wenn wir das seltenere A. Anthora ausnehmen, auch die einzige, welche mit gelben Blüten versehen ist. Die Blätter, welche als Verwechslung mit den offizinellen Fol. Aconiti (s. d.) beachtenswert sind, wurden oben schon beschrieben. Die behaarten Blüten stehen in traubigen Infloreszenzen. Ihr Helm ist zylindrisch verlängert, stumpf, mit langem Schnabel versehen, in der Mitte etwas eingeschnürt, dreimal so hoch als breit. Die Nektarien stehen aufrecht, der fadenförmige Sporn ist kreisförmig zusammengerollt, der stumpf-dreikantige Samen überall faltig-runzlig. Früher war von dieser Pflanze die Wurzel, Rad. Aconiti lutei s. Lycoctoni und das Kraut in Anwendung, jetzt ist beides obsolet, dient höchstens zur Vertilgung von Tieren. Sie enthalten Aconitin und Pseudaconitin (nach anderen Lycaconitin und Myoctonin), ferner Aconin und Pseudaconin (s. Acouitin). In Sibirien sind die Blätter von A. Lycoctonum, ebenso wie die von A. pallidum RCHB., A. camschaticum WILLD., A. Gmelini RCHB. und excelsum RCHB. beliebte Arzneimittel.

IX. Aconitum pyrenaicum L. Diese in den Pyrenäen, in Italien und Kärnten vorkommende Pflanze besitzt eine runde ästige Wurzel, nierenförmige, handartig zerschnittene, behaarte und bewimperte Blätter und zu traubigen Infloreszenzen angeordnete, behaarte gelbe Blüten. Der Schnabel des Helms ist zurückgeschlagen und die Balgkapseln sind glatt. Es ist in Italien gebräuchlich.

Radix Aconiti hiemalis ist das Rhizom von Eranthis hiemalis SALISB. (s. d.).

Radix Aconiti racemosi ist die Wurzel von Actaea spicata L. (s. d.).

TSCHIRCH.

Aconitvergiftung. Sie ist bisher nicht nur mit galenischen Präparaten aus den Wurzelknollen, sondern auch mit Aconitinnitrat und Aconitin zustande gekommen. Kleinste tödliche Dosen waren von der Wurzel: 1·5 *g*, vom frischen Extrakt 0·3 *g*, von der Tinktur 5 *g*, vom Aconitinnitrat 0·004 *g*, von einem französischen Aconitin 0·0035 *g*. Ein Pferd verendete durch 0·01 *g* des letzteren (subkutan) in 3 Minuten. Meistens erscheinen die Symptome sehr schnell nach der Aufnahme, können in 2—4 Stunden töten, aber auch den Kranken schwer und lange peinigen. Sie sind doppelter Natur. Von den, einem örtlichen Reize entstammenden, sind zu nennen: Gefühl von Starre oder Brennen auf der Zunge, Übelkeit, Erbrechen oder Blutbrechen, Leibschmerzen (nicht nach Aconitin) und als resorptive: Schlingbeschwerden, Empfindungsstörungen in Fingern und Zehen, Schwindel, Sehschwäche oder Blindheit, Verlangsamung und Unregelmäßigkeit des Pulses, Sprach-, Bewußtseins- und Atemstörungen, Blauwerden und Krämpfe. Wiederherstellung kann nach Stunden oder Tagen erfolgen.

Die beste Hilfe ist die gründliche Beseitigung des Giftes durch Magen- oder hohe Darmwaschung (mittels Irrigators). Lebensrettend kann nach meinen Versuchen die sehr lange fortgesetzte künstliche Atmung wirken.

Das Gift wurde in der Leber, dem Gehirn, dem Harn und dem Magen (nach innerlicher Verabfolgung) nachgewiesen. LEWIN.

Acopyrin = Acetopyrin. TH.

Acorin. Der in dem Kalmusrhizom enthaltene Bitterstoff, Acorin, welcher von FAUST als Glykosid angesprochen wurde, ist nach Arbeiten von THOMS ein indifferenter Bitterstoff von der Zusammensetzung $C_{36}H_{60}O_6$; er ist goldgelb gefärbt, durchsichtig, riecht aromatisch, schmeckt sehr bitter und reagiert neutral. Er ist stickstoffrei. GEUTHER fand das Acorin stickstoffhaltig. — Wird die wässerige Lösung des Acorins unter Hinzufügen von nur wenig Schwefelsäure gekocht, so findet eine Zersetzung statt, ein ätherisches Öl entwickelt sich, und es bleibt ein harzartiger Körper (Acoretin) von sauren Eigenschaften zurück. Zucker konnte unter den Spaltungsprodukten nicht aufgefunden werden. TH.

Acorus, Gattung der Araceae. Kräuter mit aromatischen Wurzelstöcken, zweizeilig gestellten, scheidigen und schwertförmigen Blättern und scheidenlosen, kolbigen, dichtblütigen Infloreszenzen. Die Blüten sind zwitterig, ihr Perigon ist sechsblätterig und umgibt die reife Frucht: eine trockene, durch Fehlschlagen einfächerige, ein- bis dreisamige Beere.

A. Calamus L., eine durch Europa, Asien und Nordamerika verbreitete Wasserpflanze mit über meterhohem Schafte, frendig grünen Blättern und fingerlangen gelbgrünen Kolben, liefert Rhizoma Calami (s. Calamus). TSCHIRCH.

Acrelius' Unguentum exsiccans besteht aus 25 T. Cera flava, 100 T. Oleum Olivarum, je 10 T. Bolus Armena, Lapis Calaminaris, Lithargyrum und 1 T. Camphora (nach HAGER). TH.

Acria. Scharfe oder reizende (irritierende) Stoffe, Acria, Irritantia, Erethistica, sind solche, welche in Berührung mit Teilen des Körpers die Erscheinungen der Entzündung (Temperaturerhöhung, Röte, Schmerz und Schwellung) hervorrufen. Auf gefäßlose Körperteile, z. B. Sehnen, sind sie ohne Einfluß. Die Wirkung zeigt sich besonders an Schleimhäuten und an der äußeren Haut, jedoch bei demselben Stoffe nicht immer an Schleimhäuten und äußerer Haut zugleich und auch nicht an allen Schleimhäuten in derselben Weise, wonach man die Acria in verschiedene Abteilungen, wie hautreizende Stoffe (Dermerethistica), mund-reizende Stoffe (Stomerethistica), magenreizende Stoffe (Stomacherethistica), darmreizende Stoffe (Eutererethistica), bringen kann.

Der Grund, weshalb manche Stoffe auf der äußeren Haut keine Entzündung erregen, wohl aber auf Schleimhäuten, liegt offenbar in dem Umstande, daß nicht flüchtige Acria in der harten Oberhaut ein Hemmnis finden, welches ihnen den Zutritt zu den gefäß- und nervenhaltigen Schichten versagt oder erschwert, während die zarten Epithelien der Schleimhäute dieselben passieren lassen. Die Schleimhäute sind dagegen durch ihre feuchte Oberfläche vor dem Eindringen flüchtiger Stoffe mehr geschützt, woraus sich z. B. der geringe Effekt mancher stark hautrötenden ätherisch öligen Mittel im Darme erklärt. Im allgemeinen ist der Effekt umso größer, je dünner die Schicht der Oberhaut oder der Epithelien und je größer der Reichtum an Gefäßen und Nerven ist. Die besondere Empfänglichkeit der einzelnen Schleimhäute gegen bestimmte scharfe Stoffe ist noch keineswegs überall erklärt, um so mehr, als sie manchmal in Widerspruch steht mit der relativen Empfindlichkeit der einzelnen Schleimhäute gegen mechanische Reize, gegen welche bekanntlich die die Augen überziehende Schleimhaut (Kon-

Digitized by Google

junktiva, Bindehaut) und die Respirationsschleimhaut am heftigsten reagieren. Die stark darmreizende Wirkung mancher Stoffe, welche die Mundschleimhaut nicht reizen, erklärt man damit, daß sie durch Bestandteile des Darminhaltes, besonders durch die Galle vorher verändert werden müssen, um zu reizen. Auch bei der Wirkung mancher Acria auf die Haut, deren Wirkung sich besonders in der Nähe der Hautdrüsen durch die Bildung von Pusteln charakterisiert, z. B. beim Brechweinstein, ist vermutlich die chemische Wirkung des sauren Sekrets der Schweißdrüsen wesentlich. Weshalb aber z. B. Veratrin in so höchst intensiver Weise auf die Nasenschleimhaut wirkt, daß minimale Mengen stundenlanges Niesen hervorbringen, entzieht sich bis jetzt unserer Kenntnis. Für die reizende Wirkung auf den Schleimhäuten scheint neben der Löslichkeit (in Wasser, beziehungsweise den Darmsäften) auch das Verhalten der Diffusion nicht ohne Bedeutung, insofern leicht diffundierbare Salze (wie Chlornatrium und Kaliumnitrate) leichter lokale Entzündung erregen als die Sulfate der Alkalien, deren Diffusionsgeschwindigkeit geringer ist.

Die Mehrzahl der in der Pharmazie benutzten Acria gehört dem Pflanzenreiche an, doch liefert auch das Tierreich verhältnismäßig viel und wichtige scharfe Mittel (Canthariden, Ameisen etc.), während anorganische Stoffe (Chlor, Brechweinstein, Purgiersalze) verhältnismäßig zurücktreten.

Die wirksamen Stoffe der scharfen vegetabilischen Drogen sind teils Anhydride gewisser Säuren (wie Elaterin, Convolvulin, Turpethin, Tampicin, die scharfen Stoffe von Euphorbium, Daphne und Podophyllum, Stoffe in Thapsia Silphium, im Lärchenschwamm und Colophonium, vermutlich noch eine Menge irritierende Harze), teils Glykoside (Colocynthin, Saponin und die bereits bei den Anhydriden erwähnten Convolvulaceenstoffe) und glykosidische Säuren (wie Cathartinsäure, Frangulasäure), teils eigentümliche ölartige, nicht stickstoffhaltige Stoffe (wie Cardol, Capsicol, Zingiberol, Paradisol), teils Glieder einer eigentümlichen Fettsäurereihe (wie die Ölsäure des Ricinus-, Croton-, Curcas- und Lathyrisöls), teils, und zwar in großer Anzahl, ätherische Öle, unter denen die schwefelhaltigen (z. B. Senföl) besonders heftig reizen. Dazu kommen noch einzelne Alkaloide (wie Emetin, Violin, Veratrin, Piperin, Spilanthin), sowie einzelne indifferente Stoffe (Pimpinellin). Verschiedene scharfe Vegetabilien (wie Arum, Sedum acre, Rhus Toxicodendron) büßen beim Trocknen ihre Schärfe vollkommen ein.

Der Grund der reizenden Wirkung muß offenbar in Veränderungen der Eiweißbestandteile des Körpers gesucht werden. Insofern Terpentinöl u. a. ätherische Öle Hühnereiweiß koagulieren, ist eine Annäherung an die Ätzmittel gegeben, doch wirken andere Acria (wie Senföl und Cardol) in ganz anderer Weise, indem sie die Gerinnbarkeit des Eiweiß beim Kochen aufheben, während bei den meisten Stoffen dieser Kategorie überhaupt bestimmte Eiweißveränderungen nicht nachgewiesen sind. Ein Übergang zu den Ätzmitteln ist auch dadurch gegeben, daß manche flüchtige Ätzmittel (wie Salzsäure, Essigsäure) bei Applikation in geringeren Mengen entzündliche Reizung hervorrufen. Der große Unterschied beider Arzneiklassen ist aber der, daß die Acria nur Entzündung an der Applikationsstelle veranlassen, während diese durch Caustica vermöge chemischer Umwandlungen zerstört werden. Dieser Wirkungsunterschied ergibt sich auch, wenn die scharfen Stoffe in größeren Mengen in den Magen und Darm gelangen und als Gifte wirken, wo sie eine heftige Entzündung im Magen und Darme (Gastroenteritis toxica), aber keine Anätzung oder gar Durchlöcherung der Wandungen veranlassen. Es ist deshalb auch nicht zulässig, die kaustischen und irritierenden Stoffe als Venena acria zu einer Klasse zu vereinigen.

Die örtliche Reizung, welche die scharfen Stoffe veranlassen, gestaltet sich teils nach der angewandten Menge, teils nach der Dauer der Einwirkung verschieden, von einer leicht vermehrten Füllung der Blutgefäße (Hyperämie) bis zu der heftigsten Entzündung.

Digitized by Google

Mit der örtlichen Wirkung auf die Blutgefäße verbinden sich bei Applikation auf Schleimhäute Veränderungen der Sekretion, die bei größeren Mengen stark vermindert und selbst ganz unterdrückt wird, bei kleineren Dosen aber gesteigert wird. So werden die Acria, indem sie im Munde den Speichel, im Magen den Magensaft vermehren, zu wichtigen Medikamenten aus der Abteilung der Digestiva und Sialagoga. Neben der Vermehrung der Sekretion kommt es bei interner Verabreichung zu einer starken Steigerung der Bewegung der Eingeweide, wodurch Erbrechen (Emesis) und vermehrter Stuhlabgang (Katharsis) oder beides (Emetokatharsis) erfolgt. Auch auf entfernte Teile des Nervensystems und der Zirkulation können die Acria durch Reizung peripherer Nerven und durch die lokale Hyperämie indirekt wirken, weshalb sie vielfach als ableitende Mittel (s. d.) oder Derivativa in Anwendung kommen. Diese Wirkung ist wohl zu unterscheiden von der durch Resorption vermittelten Wirkung auf entfernte Schleimhäute (z. B. die Respirationsschleimhaut), aber auch auf das Nervensystem, am häufigsten jedoch auf die Nieren und die mit diesen in Zusammenhang stehenden Organe des Urogenitalapparates (Harnleiter, Blase, Harnröhre). Hierdurch werden die Acria Bestandteile der Expectorantia, Diuretica und Eboliea, aber auch zu Giften. Selbst von der äußeren Haut aus können derartige Stoffe (z. B. Cantharidin, Cardol) in toxischen Mengen aufgesogen werden und heftige Entzündung innerer Organe hervorrufen.

Für den Apotheker haben einzelne noch ein besonderes Interesse dadurch, daß sie bei der Manipulation üble Zufälle veranlassen können und daher besondere Vorsicht in dieser Beziehung erfordern. Da die Augenbindehaut eine für äußere Reize äußerst empfindliche Schleimhaut ist, so können sehr winzige Mengen scharfer Stoffe bereits hochgradige Entzündung derselben hervorrufen. Solches ist wiederholt beim Pulverisieren von scharfstoffigen Medikamenten beobachtet worden, insbesondere beim Pulvern von Canthariden, Podophyllum und Ipecacuanha, kann aber auch bei der Bereitung mancher scharfer Prinzipien, z. B. des Cardols, eintreten. Eine starke Empfindlichkeit der Respirationsschleimhaut ist die Ursache der nicht selten vorkommenden Atembeschwerden durch den Staub von Ipecacuanha, der mitunter nicht bloß den unmittelbar mit dem Pulvern beschäftigten Laboranten, sondern auch Personen, die sich nur kurze Zeit in der mit Ipecacuanhastaub beladenen Atmosphäre aufhielten, lästig wird. Das unvorsichtige Pulvern von Radix Veratri und das bloße Öffnen mit Veratrin gefüllter Gläser kann stundenlangen Nieskrampf bedingen.

Schließlich sind noch gewisse eigentümliche Hautausschläge zu erwähnen, welche durch winzige Mengen einzelner Acria hervorgerufen werden können. Man hat wiederholt beobachtet, daß bei der Applikation von reizenden Pflastern oder Salben nach einiger Zeit an entfernten Körperstellen Hautentzündungen hervortreten, welche den Charakter der durch das applizierte Medikament bedingten Hautentzündung (Blasen, Pusteln) tragen. Besonders häufig ist dies durch Brechweinsteinsalbe und Thapsiapflaster vorgekommen, es tritt aber auch mitunter nach Cantharidenpflastern und Cardol, vermutlich auch nach vielen Acria ein. Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß hier die Übertragung ganz winziger Mengen des scharfen Stoffes durch den zufällig an die Applikationsstelle geratenen Finger die Ursache des sich mitunter über die ganze Körperfläche verbreitenden Ausschlages ist, seitdem man weiß, daß gewisse Pflanzen, welche einen scharfen Saft besitzen, bei Berührung solche Ausschläge veranlassen. Bei der Einsammlung derartiger Pflanzen, unter denen der Giftsumach (Rhus Toxicodendron) am häufigsten zu den fraglichen Ausschlägen Veranlassung gibt, neben welchem aber auch die Gartenraute und Bergraute (Ruta montana L.), Heracleum Sphondylium L. und in neuester Zeit einige Primula-Arten (s. Primelgift) genannt werden, muß deshalb mit Vorsicht verfahren werden. Vermutlich kann ein solches Exanthem durch längere Manipulation aller größere Mengen ätherischen Öles einschließender Pflanzenteile hervorgerufen werden, wie man es z. B. auch bei den Pomeranzenarbeiterinnen beobachtet hat.

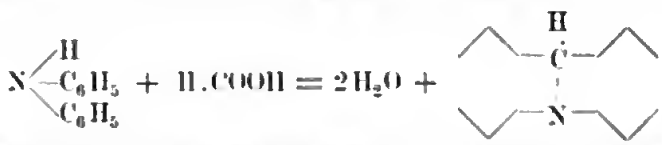
Digitized by Google

Auch das Einsammeln von Ameisen hat zu intensiver Hautentzündung Anlaß gegeben. Wenn es auch wahr sein mag, daß zu Ausschlägen dieser Art Personen mit zarter Haut und reizbarem Nervensystem besonders disponiert sind, so gehören diese Ausschläge doch nicht in das Gebiet der Idiosynkrasie.

Vom medizinischen Standpunkte aus hat man die Aeria nach der Verwendung, welche sie finden, in verschiedene Unterabteilungen zerlegt, die jedoch nicht haltbar erscheinen, da einzelne Aeria bei den verschiedensten Leiden angewendet werden. So unterscheidet man Acria epispastica (Canthariden, Senf, Meerrettig, Oleum Crotonis, Terpentin, Veratrum, Brechweinstein), Aeria antiscorbutica (Cochlearia, Meerrettig), Aeria stomachica (Senf, Meerrettig, Pfeffer, Allium und andere sogenannte Gewürze), Aeria emetica (Brechweinstein, Ipecacuanha, Asarum, Senf), Aeria anthelminthica (Tanacetum, Allium), Aeria cathartica (Senna, Aloë, Jalape, Crotonöl u. s. w.) und emetocathartica (Brechweinstein), Aeria sternutatoria (Veratrum, Asarum), Acria expectorantia (Ipecacuanha, Brechweinstein, Pimpinella, Rettig, Allium, Senega, Terpentin u. a.), Acria diuretica (Terpentin, Canthariden, Petroselinum, Juniperus, Sedum, Ballota), Acria aphrodisiaca (Canthariden, Vanille) und Aeria cebolica (Sabina, Thuja, Hedeoma u. a. m.).

(† Th. Husemann) J. Moeller.

Acridin, $C_{13}H_9N$, ist eine organische Base, welche sich sowohl im Steinkohlenteer wie im Roh-Anthracen findet, aber auch synthetisch aus Diphenylamin und Ameisensäure durch Kondensation erhalten werden kann:

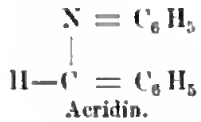


Durch diese Bildungsweise charakterisiert sich das Acridin als ein Anthracenderivat. Es ist die Muttersubstanz, aber nicht das Ausgangsmaterial für die Darstellung der Acridinfarbstoffe (s. d.). Farblose, steeheud riechende, bei 110° schmelzende, blätterige Kristalle, die schon bei 100° sublimieren. Siedepunkt 360°. Acridin ist in Alkohol und Äther löslich; die Lösungen zeigen blaue Fluoreszenz.

Ganswindt.

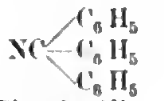
Acridinfarbstoffe. Aus den Mutterlaugen der nach dem Arsensäureverfahren hergestellten Fuchsinschmelze wurde unter anderen ein Farbstoff entdeckt, der gebeizte Baumwolle gelb färbt und Chrysanilin genannt wurde. Er besaß die Zusammensetzung $C_{26}H_{17}N_3$ und wurde bei der Untersuchung als ein Diamidophenylacridin erkannt. Sowohl der chemische wie der Farbstoffcharakter lassen sich am besten erkennen durch Vergleich des Acridins, Phenylacridins und Chrysanilins mit dem korrespondierenden Di- und Triphenylmethan:

Diphenylmethan.

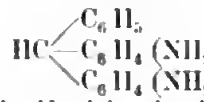


Acridin.

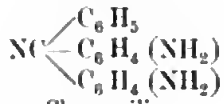
Triphenylmethan.



Phenylacridin.



Diamidotriphenylmethan.

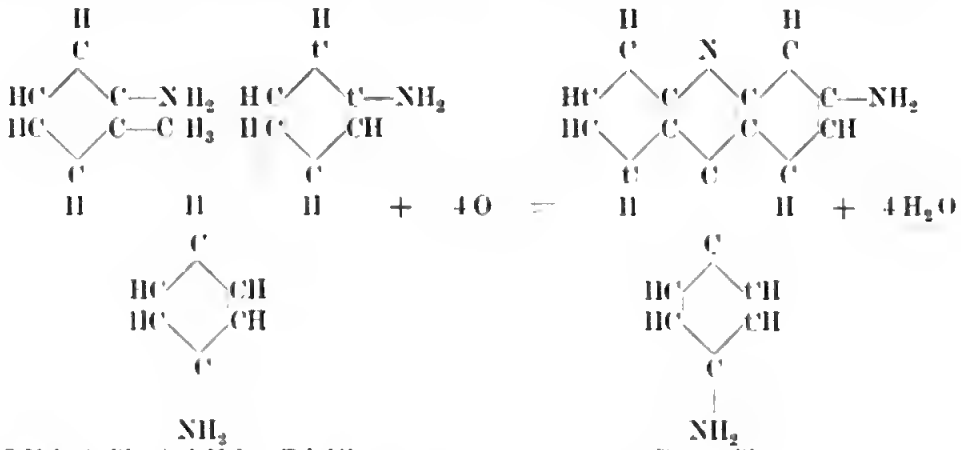


Chrysanilin.

Die Chrysanilinbase ist in Wasser schwer löslich und daher als solche für Färbereizwecke nicht verwendbar. Als erstes technisch wichtiges Produkt wurde

1862 das salpetersaure Salz des Chrysanilins von NICHOLSON unter dem Namen Phosphin in den Handel gebracht. Unter dem gleichen Namen kommt auch das salzsaure Salz in den Handel. Das Handelsprodukt enthält auch fast immer größere oder geringere Mengen des nächst höheren Homologen, also salpetersaures respektive salzsaures Chrysotoluidin. Der Farbstoff ist patentfrei. Es wird gegenwärtig aus Abfallprodukten der Fuchsinfabrikation (z. B. Cerise, Grenadin, Amaranth etc.) durch Reduktion mit Zink fabrikmäßig dargestellt. Da die Ausgangsmaterialien der Fabrikation verschiedene sind, da die eine Fabrik das Nitrat, die andere das Chlorhydrat darstellt und da endlich in den betreffenden Fabrikaten die Salze der höheren Homologen Chrysotoluidin und Chrysoxylidin in wechselnder Menge enthalten sind, so erklärt es sich, daß die verschiedenen Phosphine des Handels in ihren Eigenschaften mehr oder minder voneinander abweichen. Meist sind es orangegelbe Pulver, welche sich mit rotgelber Farbe in Wasser lösen; das Chlorhydrat ist leichter löslich als das Nitrat. Die Lösung zeigt grüne Fluoreszenz, welche für die sämtlichen Acridinfarbstoffe charakteristisch ist. Phosphin kommt auch unter den Namen Ledergelb, Lederbraun, Philadelphiagelb, Xanthin, Patent-Phosphin in den Handel.

Da sich nach FISCHER und KÖRNER die Chrysanilinbase synthetisch aus o-Nitrobenzaldehyd und Anilin darstellen läßt, so erklärt sich auch die Bildung des Phosphins in der Fuchsinschmelze und läßt sich nach BENEDIKT schematisch, wie folgt, vorstellen:

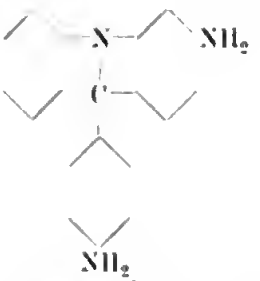


2 Mol. Anilin + 1 Mol. o-Toluidin. Chrysanilin.

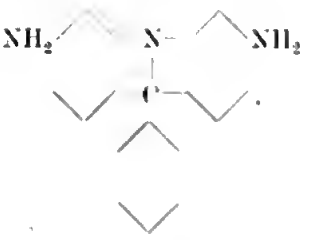
Aus den Lösungen des Phosphins scheidet Natronlauge die freie Base als hellgelben, dem chromsauren Blei ähnlichen, in Wasser kaum löslichen, in Alkohol, Äther und Benzol leicht löslichen Niederschlag aus. Die ätherische Lösung ist gelb und besitzt grüne Fluoreszenz. In konzentrierter Schwefelsäure löst sich Phosphin mit hellgelber Farbe und gelbgrüner Fluoreszenz; beim Verdünnen mit Wasser wird die Lösung orange. Durch Salzsäure wird die wässerige Lösung des Phosphins nicht verändert. Überschüssige Salpetersäure scheidet aus den Lösungen des Phosphins die zweisäurigen Nitrate des Chrysanilins und seiner Homologen ab. Diese Tatsache wird zum Zwecke der Reinigung des Phosphins verwertet; die zweisäurigen Salze sind nämlich nicht wasserbeständig, sondern zerfallen mit Wasser in das einfache Nitrat und freie Salpetersäure.

Phosphin war geraume Zeit hindurch der einzige gelbe Baumwollfarbstoff und war als solcher technisch wichtig; heute wird er für Baumwolle nicht mehr, für Seide kaum noch angewendet; dagegen findet er noch umfangreiche Anwendung zum Färben von Leder, auf welchem Gebiet er trotz seines hohen Preises noch nicht völlig hat verdrängt werden können.

Neben dem bisher betrachteten sogenannten unsymmetrischen Chrysanilin existiert noch ein symmetrisches, welches auch als Benzoflavin bezeichnet wird:

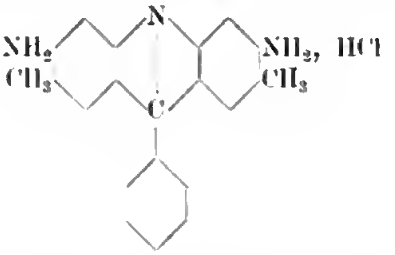


Chrysanilin.



Einfachstes Benzoflavin.

Das symmetrische Diamidophenylacridin wird synthetisch durch Einwirkung von Benzaldehyd auf Metaphenylendiamin und seine Derivate dargestellt. Der Farbstoff **Benzoflavin**, der von der Firma K. Oehler in Offenbach in den Handel gebracht wird, ist das salzsaure Salz des Diamidophenyldimethylacridins:



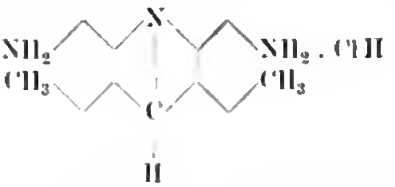
Es wird durch Kondensation von 1 Mol. Benzaldehyd mit 2 Mol. m-Toluylendiamin gewonnen, wobei sich zunächst unter Abspaltung von Ammoniak Hydrodiamidophenyldimethylacridin bildet, welches dann durch Oxydation in Benzoflavin übergeht. Das Deutsche Patent Nr. 43114 und seine Zusatzpatente sind nach Ablauf der gesetzlichen Dauer erloschen.

Benzoflavin ist ein bräunlich-orangegelbes Pulver, in kaltem Wasser schwer, in heißem Wasser und in Alkohol leicht und mit stark gelbgrüner Fluoreszenz löslich. Natronlauge fällt aus der wässerigen Lösung die freie Base als gelblichweißes Pulver, das in Wasser unlöslich, in Alkohol und Äther löslich ist. In konzentrierter Schwefelsäure löst sich Benzoflavin mit grüngelber Farbe und sehr starker grüner Fluoreszenz; beim Verdünnen mit Wasser resultiert zunächst eine weingelbe Lösung, dann scheiden sich orangegelbe Flocken ab. Dieselben orangegelben Flocken werden durch Salzsäure aus einer wässerigen Benzoflavinlösung abgeschieden (Unterschied vom Auramin, das durch Salzsäure zerstört wird). Die mit Salzsäure versetzte gelbe Flüssigkeit wird in der Wärme durch Zinkstaub entfärbt.

Benzoflavin färbt gebeizte Baumwolle gelb. Vor dem Auramin hat es den Vorteil daß seine Lösungen gekocht werden können, und daß seine Färbungen chlorechter sind, dagegen den Nachteil des höheren Preises haben. Zum Färben von Wolle und Seide wird Benzoflavin nicht angewendet.

Vom nicht phenylierten Acridin leiten sich zwei der Firma A. Leonhardt & Co., Mühlheim a. Main, patentierte Farbstoffe ab:

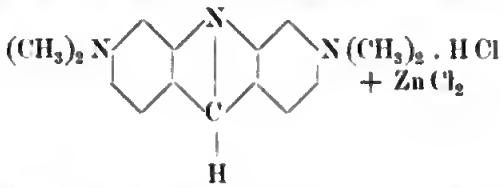
Acridingelb ist das Chlorhydrat des Diamidodimethylacridins:



Es ist gewissermaßen ein nicht phenyliertes Benzoflavin und wird dementsprechend wie jenes dargestellt, nur wird statt Benzaldehyd hier Formaldehyd verwendet. Es ist ein gelbes Pulver, in Wasser und Alkohol mit gelber Farbe und

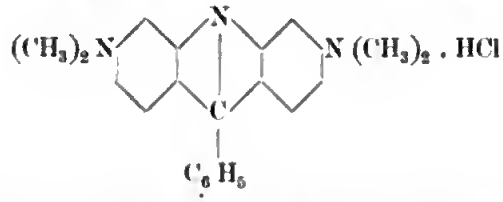
grüner Fluoreszenz löslich. In der wässerigen Lösung geben sowohl Salzsäure wie Natronlauge einen hellgelben Niederschlag. Acridingelb färbt Seide gelb mit grüner Fluoreszenz, gebeizte Baumwolle gelb. (D. R. P. Nr. 52.324.)

Acridinorange NO ist das Chlorzinkdoppelsalz des Tetramethyldiamidoacridins:



Orangerotes Pulver, in Wasser und Alkohol mit oranger Farbe und grüner Fluoreszenz löslich. Es wird erhalten durch Kondensation von Formaldehyd mit m-Amidodiphenylamin, Abspaltung von Ammoniak durch Erhitzen mit Säuren und Oxydation des erhaltenen Leukoacridins. Salzsäure färbt die wässerige Lösung des Farbstoffes rot, Natronlauge gibt eine gelbe Fällung. In Schwefelsäure löst sich Acridinorange NO fast farblos mit grüner Fluoreszenz auf; beim Verdünnen wird die Lösung erst rot, dann orange. Der Farbstoff färbt gebeizte Baumwolle orange, Seide orange mit grünlicher Fluoreszenz. (D. R. P. Nr. 59 179.)

Acridinorange R extra ist das Chlorhydrat des Tetramethyldiamidophenylacridins:



Es entsteht durch Kondensation von 1 Mol. Benzaldehyd mit 2 Mol. m-Amidodimethylanilin, im übrigen in gleicher Weise wie das vorige. Es ist ein orangerotes Pulver von gleichen Eigenschaften wie das vorige und färbt gebeizte Baumwolle orangerot, röter als das vorige. (D. R. P. Nr. 68.908.)

Acridinscharlach ist kein einheitlicher Farbstoff, sondern ein wechselndes Gemenge aus Acridinorange und Pyronin.

Acridinrot ist nach G. SCHULTZ kein Acridinfarbstoff, sondern gehört zu den Pyroninfarbstoffen; der Name ist also hier nicht gerechtfertigt.

Neu-Acridinorange steht dem Acridinorange R extra sehr nahe, sowohl chemisch wie koloristisch.

Rheonin, ein Farbstoff der Badischen Anilin- und Sodafabrik, ist wahrscheinlich das Chlorhydrat des Tetramethyltriamidophenylacridins. Es wird durch Erhitzen von m-Amidophenylauraminchlorhydrat auf 200° erhalten und stellt ein braunes Pulver vor, in Wasser und Alkohol löslich mit braungelber Farbe und grüner Fluoreszenz. Färbt Leder braungelb; auf tannierte Baumwolle zieht der Farbstoff schlecht.

Homophosphin G (LEONHARDT) ist ein Homologes des Phosphins. Es ist ein rötlichbraunes Pulver, in Wasser mit brauner Farbe löslich. Die alkoholische Lösung ist heller gelbbraun und stark grün fluoreszierend. Es gibt Färbungen von der Nuance des Chrysoidins und scheint vorwiegend zum Färben von Leder bestimmt.

Coriphosphin, Brillantphosphin und Paraphosphin, gleichfalls basische Farbstoffe zum Färben von Leder, scheinen gleichfalls hieher zu gehören.

Im Herbst 1902 sind noch zwei weitere Farbstoffe hinzugekommen: Acridinorange 2 G, ein alkyliertes Benzoflavin, und Acridingoldgelb, ein alkyliertes Acridingelb.

Literatur: G. SCHULTZ, Chemie des Steinkohlenteers. — NIETZKI, Chemie der organischen Farbstoffe. — SCHULTZ-JULIUS, Tabellarische Übersicht der künstlichen organischen Farbstoffe. — v. GEORGIEWICZ, Lehrbuch der Farbenchemie. — GANSWINDT, Einführung in die moderne Färberei. Bd. I.

GANSWINDT.

Acridinsäure, α-, β-Chinolindikarbonsäure, $C_9H_5N(COOH)_2$, entsteht durch Oxydation von Aeridin mit Kaliumpermanganat. Farblose Nadeln, mit 2 Mol. Kristallwasser kristallisierend, die beim Erhitzen auf 120—130° unter Abspaltung von Wasser und Kohlensäureanhydrid in β-Chinolinmonokarbonsäure $C_9H_6N.COOH$ übergehen. BECKSTROEM.

Acridon, Ketodihydroacridin, $C_6H_4\langle\begin{matrix}CO\\NH\end{matrix}\rangle C_6H_4$, wird durch trockene Destillation von Salicylsäureanilid erhalten. Schmelzpunkt 354°. Salicyltoluide liefern die entsprechenden methylierten Acridone. BECKSTROEM.

Acrimonia (lat.) nannten die alten Humoralpathologen scharfe, krankmachende Säfte, die sog. „Schärfe".

α-Acrit = inaktiver Mannit (s. d.). TH.

Acrocomia, Gattung der Palmae, von den Antillen über Zentralamerika bis Brasilien und Bolivien verbreitet.

A. sclerocarpa MART., Macoyapalme, und A. mexicana KARW., Coyolipalme, liefert in den Samen ein butterartiges Fett (Warburg 1897).

v. DALLA TORRE.

Acrose, Acrosamin, Acrosazon sind Zuckerarten. TH.

Acrosen, $C_6H_{12}O_6$ oder (d + l) Fruktose, wurden von E. FISCHER in den Kondensationsprodukten des Glycerinsäurealdehyds — Glycerose — und des Formaldehyds — Formose — aufgefunden und von ihm als Ausgangspunkt für die Synthese der Kohlenhydrate und für den Nachweis ihres genetischen Zusammenhanges benutzt (s. Zucker). Aus Glycerin entstehen α- und β-Acrose durch Erwärmen mit Salpetersäure vom spezifischen Gew. 1·18, oder durch Oxydation mit Brom in alkalischer Lösung und Stehenlassen der schwach alkalischen Flüssigkeit. Das hierbei entstehende Gemisch von Glycerinaldehyd und Dioxyaceton geht durch Polymerisation in die Verbindungen $C_6H_{12}O_6$ über. Aus Akrolein erhält man Acrosen durch Überführen in Akroleïndibromid, $C_3H_4Br_2O$, und nachheriges Behandeln dieses mit Barythydrat und Wasser in der Kälte. Über Formose s. bei Formaldehyd. Durch Reduktion entsteht aus der α-Acrose der α-Acrit oder d + l Mannit. Die α-Acrose gärt mit Hefe, wobei zunächst eine Spaltung in d- und l-Fruchtzucker stattfindet, von denen l-Fruchtzucker vergoren, d-Fruchtzucker aber nicht verändert wird. Mit Phenylhydrazin bilden α- und β-Acrose Acrosazone, gelbe Nadeln, welche bei 218° C., bezüglich bei 156—159° C. schmelzen.

LOEBISCH.

Actaea. Gattung der Ranunculaceae, Abteilung Paeonieae (nach anderen Helleboreae). Perennierende Kräuter mit alternierenden, dreizählig zusammengesetzten Blättern und aktinomorpher Blüte. Die zahlreichen Staubfäden besitzen introrse Antheren.

I. Actaea spicata L., Gemeines Christophskraut, Berufskraut, Besebreikraut, Feuerkraut, heidnisch Wundkraut, Hexenkraut, Schwarzkrnut, Wolfswurz. Die in schattigen Laubwäldern, besonders der Gebirge Nordeuropas und der Schweiz vorkommende Pflanze besitzt eine dicke, ästige, geringelte, braune Wurzel, einen steifen oberwärts ästigen Stengel und zweierlei Blätter. Die untersten sind gestielt, sehr groß, dreizählig, ein- bis zweifach gefiedert, die oberen sind einfach und viel kleiner. Die unscheinbaren Blüten stehen in meist endständigen gestielten Trauben, eine am Ende des Stengels, eine zweite in der Achsel des obersten Blattes; Kelch und Krone fallen leicht ab. Die Frucht ist eine glänzend schwarze Beere. Die Pflanze blüht etwa im Mai und Juni.

In Anwendung war (jetzt obsolet) Rad. Christophorianae s. Aconiti racemosi s. Actaeae s. Hellehori nigri falsi.

Das wagerecht streichende, etwas flach gedrückte Rhizom ist etwa 5 *cm* lang, tritt deutlicher hervor als bei den ähnlichen Hellehorus-Rhizomen und besitzt zahlreiche bis 6 *mm* dicke, galgantartig quergeringelte, der Länge nach gestreifte Äste, die außen dunkelbraun und (seitlich und) unten mit durcheinander geflochtenen, etwas kautigen, reichlich mit Nebenwurzeln versehenen Wurzeln besetzt sind. Oben ist es mit Stengelresten gekrönt. Meist hängen mehrere Wurzelstöcke zusammen und bilden dann vielköpfige Gestalten.

Im Innern sind die Wurzeln weiß oder grau, hart und holzig. Sie besitzen 3—5, durch breite, keilförmige Markstrahlen getrennte Gefäßbündel, welche ein mehr oder weniger deutliches Kreuz bilden. Dieser mittlere Teil läßt sich, wie bei vielen Wurzeln, so auch hier leicht von der Rinde lösen. Die Zellen der Rinde und des Markes enthalten Stärkekörner.

Frisch riecht die Christophswurz süßlich, süßholzartig, welcher Geruch jedoch beim Trocknen nahezu verschwindet. Sie schmeckt anfangs bitter, dann kratzend, beißend, etwas süßlich.

Die Christophswurz dient als Substitution der Nieswurz (Rad. Hellehori nigri), ist aber kaum noch in Gebrauch. Da und dort wird sie geradezu unter dem Namen schwarze Nieswurz verkauft oder findet sich dem Helleborus-Rhizom beigemengt (Tschirch). Ihre Wirkung ist der der Hellehornsdrogen ähnlich. Da sie giftige oder doch wenigstens starkwirkende Körper enthält, ist sie vorsichtig aufzubewahren.

Die oben erwähnten, übrigens (ebenso wie die Samen) giftigen Beeren der Pflanze besitzen einen schönen, leicht färbenden roten Farbstoff (Thielebein) und können technisch, z. B. zur Tintenfabrikation, verwertet werden. Im Permschen Gouvernement werden sie als Volksheilmittel verwendet (Dragendorff).

Als Verwechslung sind die Wurzeln von Adonis vernalis zu nennen (s. d.), doch fehlen den Zellen der Mittel- und Innenrinde dieser Wurzel die dichten Quer- und Schrägleisten, die man an der gleichen Stelle bei Actaea findet.

In Nordamerika ist als Baneberry root die rotfrüchtige Actaea brachypetala DC. (A. americana Pursh., A. rubra Bigel., A. spicata Mchx.) und die weißfrüchtige A. alba Bigel. gebräuchlich. Auch die Beeren dieser Arten sind giftig, die Blätter jedoch werden vom Weidevieh ohne Schaden gefressen.

Die Blätter von Actaea aspera Lour. dienen, da sie sehr rauh sind, in Cochinchina als Poliermittel.

II. Actaea racemosa L. (Cimicifuga racemosa Barton, C. Serpentaria Pursh., Botrophis actaeoïdes Rafinqu., Macrotys actaeoïdes Raf., M. racemosa Eat.), Nordamerikanische oder schwarze Schlangenwurzel, Schwindsuchtswurzel, Klapperschlangenwurzel, Black snake root, Bughane, Black Cohosh.

Diese der vorigen nicht unähnliche, nur größere, in Nordamerika in den Wäldern von Kanada bis Florida einheimische, bei uns und in England verwilderte Pflanze besitzt sehr große, doppelt gefiederte basale Blätter, in bisweilen gedrehte Trauben vereinigte Blüten und zweiklappige Kapseln. Das Rhizom ist in Amerika in Gebrauch, bei uns als Rad. Actaeae s. Christophorianae americanae s. Cimicifugae Serpentariae obsolet.

Morphologisch gleichen die Wurzeln denen der A. spicata, nur sind sie bisweilen etwas heller, röter und mit mehr Blattansätzen versehen, auch deutlicher geringelt und stärker. Der Geschmack ist ungefähr der gleiche, nur etwas schärfer und erheblich bitterer und adstringierend. Der Geruch ist schwach narkotisch.

Im Rhizom schließt der Holzkörper nahezu ganz zusammen oder ist doch nur von wenigen Markstrahlen durchzogen. Eine Kernscheide trennt Mittel- und Innenrinde. Die Wurzeln besitzen ein zentrales Gefäßbündel und keine Kernscheide. Die Rinde löst sich noch leichter ab als bei A. spicata. Als Verwechslung ist das ähnlich aussehende Rhizom der Arnica zu nennen, doch fehlt diesem der bittere

Digitized by Google

Geschmack, und der Holzkörper ist nicht so stark ausgebildet, auch anatomisch weicht es stark ab (s. Arnica).

Das Rhizom enthält einen kristallisierenden gelben Körper von beißend scharfem Geschmack (CONRAD) neben Fett, Harz, Stärke etc. Das Harz ist als Resina Cimicifugae racemosae, Cimicifugin, Macrotin (BEACH) in Gebrauch. Man gibt es als Antipyretikum zu 0·05—0·2 in Pillenform. Die Wurzel selbst gibt man zu 0·5—4·0, als Pulver oder Dekokt, am häufigsten das in den Vereinigten Staaten offizinelle Fluidextrakt zu 30—60 Tropfen.

Literatur: LLOYD, Pharm. Rundschau. 1886, 30. — FALCK, Amer. Journ. pharm. 1884, 459. — TRIMBLE, Ebenda. 1878, 468. TSCHIRCH.

Actinia, eine Gattung aus der Gruppe der Fleischkorallen, welche charakterisiert ist durch Randsäckchen an der Peripherie der Mundscheibe und den Mangel ausschleuderbarer Nesselfäden (Acontien). Die Randsäckchen sind Nesselbatterien, nicht Sinnesorgane, wie man früher meinte (vergl. Nesselorgane).

Actinia equina L. und A. cari D. CH. sind häufig in Seewasseraquarien zu sehen. L. BÖHMIG.

Actinidia, Gattung der Dilleniaceae.

A. strigosa HOOK. FIL. et THOMS, ein Kletterstrauch mit zottigen Zweigen, liefert auf dem östlichen Himalaya eßbare Früchte. v. DALLA TORRE.

Actinium. Mit diesem Namen belegte 1880 PHIPSON einen Stoff, den er für ein neues metallisches Element hielt. Es sollte ein Begleiter des käuflichen Zinks sein. DEBIERNE (Compt. Rend. 130, 906) bezeichnete mit dem Namen Actinium eine radioaktive Substanz, welche er aus Pechblende isolierte. Von Radium und Polonium unterscheidet es sich dadurch, daß es durch Ammoniak und durch Schwefelwasserstoff nicht gefällt wird. Actinium ist photographisch wirksam, macht die Luft leitend und erregt Fluoreszenz von Baryumplatincyanür. Durch ein magnetisches Feld werden die von dem Actinium ausgehenden Strahlen in demselben Sinne abgelenkt wie die Radium- und Kathodenstrahlen. A. PARTHEIL.

Actol = Argentum lacticum. TH.

Aculeata, Stechimmen, umfassen jene Hymenopteren (Hautflügler), deren Weibchen, resp. Arbeiter, am Hinterleibsende einen zurückziehbaren, mit einer Giftdrüse in Verbindung stehenden Stachel (Aculeus) besitzen. Zu ihnen gehören die Bienen, Wespen und Ameisen; manchen der letzteren fehlt der Giftstachel, nie aber die Giftdrüse, deren Sekret an Ameisensäure reich ist. L. BÖHMIG.

Acus muscata ist Herba Geranii moschati (s. d.).

A. D., Abkürzung für Antidiphterin KLEBS. FENDLER.

Adactylus (ἀ priv., δάκτυλος Finger), Mißgeburt ohne Finger oder Zehen.

Adam und Eva, volkstümliche Benennung des langen (männlichen) und des runden (weiblichen) Allermannsharnisch. Ersterer: Radix Victorialis longa ist der Bulbus von Allium Victorialis, letzterer: Radix Victorialis rotunda ist der Bulbus von Gladiolus palustris. Diese beiden Zwiebeln finden keine arzneiliche Verwendung, sie werden aber hie und da noch von den Landleuten begehrt zu allerhand abergläubischen Zwecken, z. B. um sich hieb- und schußfest zu machen oder um Menschen und Tiere gegen Verhexung zu schützen.

MOELLER.

Adamantia (ἀδάμας Stahl) heißt wegen seiner Härte der Zahnschmelz.

Adam-Bier ist ein in Dortmund bereitetes obergäriges Bier, das erst nach längerer, oft jahrelanger Lagerung für den Flaschenkonsum hergerichtet wird. Das Bier hatte nach einer Untersuchung durch REINKE folgende Zusammensetzung: Extrakt 3·37%, Alkohol 7·38%, Säure als Milchsäure 0·61%, Maltose 0·66%, Dextrin 0·50%, Phosphorsäure 0·1333%, Stickstoff 0·112%. Es berechnet sich daraus eine Stammwürze von 17·26% und ein wirklicher Vergärungsgrad von 80·47%. Das von REINKE untersuchte Bier war braun, blank, ohne Sediment, absolut kohlensäurefrei und schmeckte sauer, porterähnlich. FENDLER.

Adamin, ein Mineral, ist basisches Zinkarseniat, $AsO_4Zn(Zn \cdot OH)$. BECKSTROEM.

Adamkiewicz' Pepton s. Peptonpräparate. TH.

Adamkiewicz' Reaktion auf Eiweißstoffe. Zur Anstellung dieser Reaktion wird der zu prüfende Stoff in Eisessig gelöst und diesem allmählich konzentrierte Schwefelsäure hinzugefügt. Sind Eiweißstoffe vorhanden, so tritt eine schön violette Färbung und schwache Fluoreszenz der Flüssigkeit ein. TH.

Adamsapfel ist der vom Schildknorpel gebildete, besonders bei Männern stark entwickelte Vorsprung am oberen Teile des Kehlkopfes.

Adams' Collodium cum Araroba oder C. chrysarobinatum ist eine Mischung von 2 T. Chrysarobin mit 15 T. Collodium. TH.

Adams Pepsin Tutti-Frutti Gum sind Kautabletten zur Unterstützung der Speichelsekretion; sie enthalten als Grundmasse eine zum anhaltenden Kauen geeignete Gummi-Komposition, außerdem 0·05 *g* Pepsin und Ol. Menthae. FENDLER.

Adans. = MICHEL ADANSON, geb. am 7. April 1827 zu Aix in der Provence, gest. am 3. August 1806 zu Paris, gleich berühmt als Zoologe wie als Botaniker und verdient durch seine Forschungen am Senegal. R. MÜLLER.

Adansonia, Gattung der Bombaceae mit drei Arten:

A. digitata L. ist in Afrika, A. madagascariensis BAILL. auf Madagaskar, A. Gregorii F. v. M. in Nordaustralien heimisch.

Von A. digitata L., Baobab, einem durch seine kolossalen Dimensionen sogar in den Tropen auffallenden Baume, stammen die als „Affenbrot" bekannten melonenartigen Früchte. Aus der Rinde wurde ein Bitterstoff, Adansonin, dargestellt und als Fiebermittel empfohlen. MOELLER.

Adansonin, ein von WALZ in der Rinde von Adansonia digitata durch Extraktion derselben mit Äther in weißen, bitterschmeckenden Nadeln erhaltener Körper, welchem die Formel $C_{84}H_{36}O_{33}$ zukommen soll. Das Adansonin ist in Alkohol und Äther, ebenso in verdünnten Alkalien mit gelber Farbe löslich. MOELLER.

Adäquat (lat.) heißen solche Reize, welche nur auf die Endapparate bestimmter Sinnesorgane wirken; so z. B. sind die Schwingungen des Lichtäthers adäquate Reize für die in der Netzhaut des Auges liegenden Endigungen des Schnerven. M.

add. (auf Rezepten) bedeutet adde, addatur, addantur, man füge hinzu. TH.

Add-Add ist der abyssinische, aber auch bei uns gebräuchliche Name für Folia Celastri. TH.

Addisonsche Krankheit, Bronzekrankheit, ist eine Erkrankung der Nebennieren, deren augenfälligstes Symptom die dunkle Verfärbung der Haut ist, welche schließlich den Charakter der Mulatten- und Indianerhaut annimmt. M.

ad disp. (auf Rezepten) bedeutet ad dispensationem.

Adduktion (lat.) heißt jede Bewegung, durch welche ein Organ der Mittellinie genähert wird. M.

Adebarfett, Storchfett, Adeps Ciconiae, Substitut hierfür ist Adeps suillus. TH.

Adelheidsquelle bei Heilbrunn in Oberbayern enthält in 1000 Teilen NaCl 4·956, NaJ 0·029, NaBr 0·048, CO_3Na_2 0·809, CO_2 409·3 *ccm* bei 11·2° und 6·01 feste Bestandteile. Das Wasser wird zu Trink- und Badekuren gebraucht und auch versandt. PASCHKIS.

Adelholzen bei Bergau in Oberbayern besitzt erdig-alkalische kalte Quellen, welche zu Trink- und Badekuren verwendet, aber nicht versandt werden.

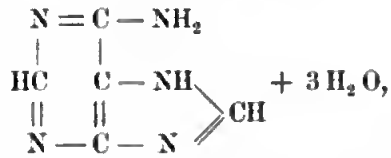
Adelit, ein Mineral, ist basisches Calcium-Magnesiumarseniat, $AsO_4Ca(Mg \cdot OH)$. BECKSTROEM.

Adelpholit, ein Mineral, ist wasserhaltiges, niobsaures Eisen und Mangan. BECKSTROEM.

Adenandra, Gattung der Rutaceae.

A. fragrans ROEM. et SCHULT., Strauch mit drüsig punktierten Blättern, liefert in Kapland einen aromatisch schmeckenden Tee. V. DALLA TORRE.

Adenin, 6-Aminopurin, Amidohypoxanthin,



$+ 3H_2O$,

ist zuerst von KOSSEL (Ber. 18, 79) als Spaltungsprodukt des Nukleïns in der Pankreasdrüse des Rindes aufgefunden worden. Es findet sich zu 2·28% im Sperma des Karpfens und kommt ferner vor in der Milz des Rindes, in der Presshefe, in den Teeblättern, in den Nieren von Kindern, in den Lymphdrüsen des Rindes, in der Thymusdrüse des Kalbes, im Runkelrübensaft, im Harn und in menschlichen Fäces. Synthese: Ber. 30, 2238 und 31, 105. Salpetrige Säure wandelt es in Hypoxanthin um. Es kristallisiert in langen Nadeln mit $3H_2O$; bei 53° trübt es sich. Es löst sich in 1086 T. kaltem Wasser, leicht in heißem Wasser. Mit ammoniakalischer Silberlösung liefert es das Silbersalz $C_5H_4N_5Ag$, bei Silberüberschuß entsteht $C_5H_3N_5Ag_2O$. Das Pikrat,

$$C_5H_5N_5 \cdot C_6H_3N_3O_7 + H_2O,$$

bildet hellgelbe, sehr schwer lösliche, seidenglänzende Nadeln, welche sich bei 279—281° zersetzen.

Literatur: A. KOSSEL, Über eine neue Base aus dem Tierkörper. Berichte der Deutsch. chem. Gesellsch. Bd. XVIII. — A. KOSSEL, Weitere Beiträge zur Chemie des Zellkerns. Zeitschrift f. physiolog. Chemie. Bd. X. — G. BRUHNS, Über Adenin und Hypoxanthin. Ebenda. Bd. XIV. A. PARTHEIL.

Adenitis (ἀδήν Drüse) bedeutet Drüsenentzündung.

Adenom ist der allgemeine Ausdruck für Drüsengeschwulst. Adenome sind an sich gutartige Neubildungen, sie können aber mit bösartigen Neubildungen kombiniert sein, z. B. Adenosarkom, Adenokarzinom.

Adenostemma, Gattung der Compositae. Kräuter mit gegenständigen Blättern.

A. viscosum Forst, in den heißen Gegenden über der ganzen Erde verbreitet, liefert Blätter, welche auf den Samoa-Inseln gegen Leibschmerzen und Unterleibskrämpfe Anwendung finden (Reinecke 1898); A. tinctorium Cass. liefert einen blauen Farbstoff und wird daher in China und Cochinchina kultiviert.

v. Dalla Torre.

Adeps, auch Axungia, Schmalz, nennt man alle animalischen Fette, welche bei gewöhnlicher Temperatur Salbenkonsistenz besitzen und bei einem der Temperatur des menschlichen Körpers nahekommenden Wärmegrade in flüssigen Zustand übergehen. In älterer Zeit, wo die animalischen Mittel in höherem Ansehen standen, enthielten die Apotheken eine große Menge solcher Fette, denen die abergläubische Medizin, wie es z. T. noch jetzt das Volk tut, ganz besondere Heilkräfte zuschrieb. So das als internes Mittel für ein Spezifikum gegen die Schwindsucht gehaltene Hundefett (Axungia canis), das Fuchsfett (Axungia vulpis), das Dachsfett (Axungia Taxi), das Bärenfett (Axungia ursi), das als vortreffliches Maturans gepriesene Hasenfett (Axungia Leporis s. leporina), das als Kammfett bezeichnete Fett vom Halse der Pferde (Axungia colli equi), das Murmeltierfett (Axungia muris alpini), das Seehundsfett (Axungia Phocae), das Gänsesehmalz (Axungia Anseris s. anserina), das Entensehmalz (Axungia Anatis), auch das Vipernfett (Adeps viperina), dem neuerdings in Nordamerika auch das zu hohem Preise bezahlte Klappersehlangenfett sich anreiht. Auch Menschenfett — nicht das von den Pariser Totengrähern vertriebene Fett- oder Leichenwachs der Kirchhöfe, sondern wirklicher Adeps hominis von gewaltsam getöteten Menschen — figuriert in alten Arzneibüchern. Mit Ausnahme des noch in Spanien als Grasa s. Enjundia de gallina offizinellen Hühnerfetts sind alle vorgenannten Fettarten aus den Pharmakopöen verschwunden und jetzt durch das Schweineschmalz ersetzt, dessen Eigenschaften, chemische Zusammensetzung und Wirkung sie im wesentlichen teilen, wenn sie auch zum Teil in Bezug auf den Schmelzpunkt und auf die relativen Mengen von Palmitin, Stearin und Elaïn geringfügige Abweichungen zeigen. König gibt als Schmelzpunkt für Schweinefett 42 bis 48°, Menschenfett 41°, Hundefett 40°, Pferdefett 30°, Hasenfett 26° und Gänsefett 24°. Der Name Schmalz hat seinen Ursprung darin, daß diese Fette durch Ausschmelzen aus den sie einschließenden tierischen Teilen gewonnen werden.

In Geigers im Jahre 1840 erschienener „Pharmazeutischer Zoologie“ finden sich noch 45 verschiedene Fette genau beschrieben. Nur hier und da wird noch das eine oder andere Fett, z. B. Hundefett oder Hasenfett, in wirklich echter Beschaffenheit in Apotheken geführt. Für die flüssigen Fette, wie Äschenfett, Hechtfett, Schlangenfett, Vipernfett, pflegt man Oleum Jecoris Aselli zu substituieren, für das halbweiße und gelbbräunliche Hasenfett eine weiche Salbe aus Provenceröl und gelbem Wachs, für Katzenfett, Dachsfett, Bärenfett, Murmeltierfett etc. Adeps suillus. Kammfett und Klauenfett, die vielfach technische Verwendung finden, sollten immer echt und in bester Beschaffenheit abgegeben werden.

(† Th. Husemann) J. Moeller.

Adeps balsamicus ist ein billigerer Ersatz von Adeps benzoatus (s. d.), nur soll Adeps balsamicus nicht so haltbar sein. Eugen Dieterich gibt in seinem Pharmazeutischen Manual, VIII. Aufl., folgende Vorschrift: 100·0 frisch ausgelassenes Schweinefett, 10·0 Tolubalsam, 5·0 Äther, 10·0 entwässertes Natrium-

sulfat, Pulver M/30. Wenn das Fett so weit abgekühlt ist, daß es sich trübt, setzt man den in Äther gelösten Balsam und das Glaubersalz zu. Man erwärmt nun allmählich, erhitzt eine Stunde lang im Dampfapparat unter stetem Rühren und filtriert schließlich durch Filtrierpapier im Dampftrichter. Der Balsam kommt auf diese Weise mit dem Fett in die innigste Berührung und gibt wohl alle in Fett löslichen Teile ab. Die Aufbewahrung hat in glasierten Steingutgefäßen stattzufinden. Das Balsamfett erreicht zwar an Haltbarkeit das Benzoëfett nicht, gibt aber einen guten Körper für Pomaden und für Salben ab, deren Geruch empfindliche Kranke nicht belästigt.

An Stelle von Tolubalsam kann auch Perubalsam oder gereinigter Styrax verwendet werden. KARL DIETERICH.

Adeps benzoatus, Adeps benzoïnatus wird nach Ph. Austr., Belg., Dan., Helv., Hisp., Ital., Ned., Norv., Russ., Sued., N. St. durch Zusammenschmelzen von Benzoëpulver und 1 Teil Fett hergestellt, indem eine gewisse Digestionsdauer und nachheriges Kolieren vorgeschrieben wird. Ph. Gall. läßt Benzoë und 200 Teile Adeps mischen; D. A. B. IV löst 1 Teil Benzoësäure in 99 Teilen Adeps unter Verwendung des Dampfbades.

EUGEN DIETERICH gibt für Adeps benzoïnatus e resina folgende Vorschrift im Pharmazeutischen Manual, VIII. Aufl.: 100·0 frisch ausgelassenes Schweinefett, 10·0 Siam-Benzoë, Pulver M/15; 10·0 entwässertes Natriumsulfat, Pulver M/30. Man erhitzt das Fett mit der Benzoë und dem Glaubersalz, welche man vorher mischt, eine Stunde lang im Dampfapparat unter stetem Rühren, seiht ab und filtriert. Das Glaubersalz erfüllt den doppelten Zweck, das Fett zu entwässern und das Zusammenschmelzen der Benzoë zu verhüten. Die Aufbewahrung hat in glasierten Steingutgefäßen zu erfolgen.

Für Parfümeriezwecke genügt bereits ein Zusatz von 1—2% Benzoë. Soll dagegen das Fett zur Bleisalbe verwendet werden und eine weiß bleibende Bleisalbe liefern, dann ist die obige Vorschrift anzuwenden. Das mit Säure (1%) bereitete Benzoëfett eignet sich nicht für Bleisalbe, dieselbe würde, damit bereitet, bald gelb werden. Zu diesem Zwecke muß 1½% Benzoësäure in Fett gelöst werden.

Zweifellos ist die Verwendung von Harz, wie sie auch die Vorschrift des Dresdener Apothekervereines gibt, der von Tinktur oder Säure in Bezug auf die Haltbarkeit und den guten Geruch vorzuziehen, wenngleich andererseits die weiße Farbe bei Verwendung von Harz etwas leidet, da auch Harz- und Extraktivstoffe bei der Digestion in geringen Mengen gelöst werden. Daß selbstredend die Benzoëbestandteile nur eine von vornherein frische Salbe zu konservieren vermögen, nicht eine schon ranzig gewordene wieder herzustellen, liegt klar auf der Hand. Auch Ungt. Kalii jodati soll mit Benzoëfett länger — ohne Zusatz von Thiosulfat — haltbar sein, als mit gewöhnlichem Fett. Da die Zerstörung des Fettes und die Zersetzung von Jodkali in oben genannter Salbe nach neueren Anschauungen auf Fermente zurückzuführen sein soll, so dürften Thiosulfat und Benzoëfett die besten Grundlagen für eine relativ lange haltbare Jodkaliumsalbe sein, vorausgesetzt, daß auch nur bestes, frisches Fett Verwendung findet. Als Ersatz, der billiger, aber nicht so gut haltbar ist, gilt Adeps balsamicus (s. d.). KARL DIETERICH.

Adeps curatus s. Adeps suillus und Adeps balsamicus. TH.

Adeps Lanae, Wollfett, Lanolinum, Lanolin, Lanolein, Lanaïn, Lanalin, Lanesin, Laniehol, Laniol, Vellolin, Agnin, Agnolin, Alapurin, Anaspalin. Vorkommen und Reindarstellung. Zahlreiche Keratingebilde des tierischen Organismus sondern auf ihrer Oberfläche eine dem Anscheine nach fettartige Substanz ab. Sie tritt bei einigen Tieren, wie bei den Schafen, in deren Wollhaaren in solchen Mengen auf, daß sie für die Bearbeitung der

Wolle hinderlich ist und deshalb in früheren Zeiten bereits vor der Schafschur durch Waschen entfernt wurde. Jetzt werden die Schafe ohne vorhergehende Waschung geschoren und aus der Wolle wird in den Wollwäschereien der Wollschweiß, ein rohes Wollfett (das Ösypum* der Alten, griech. οἴσυπος, jon. οἰσύπη), ein Gemenge von reinem Wollfett mit wechselnden Mengen freier Fettsäuren und Seifen, gewonnen.

Das rohe Wollfett wird zur Reinigung mit einer wässerigen Lösung von ätzenden oder kohlensauren Alkalien emulgiert und die resultierende milchige Flüssigkeit durch Zentrifugieren in zwei Schichten getrennt. Die untere Schicht besteht vornehmlich aus Seifenlösung, die obere aus reinem Wollfett, durch geringe Mengen Seife rahmartig gebunden. Der kontinuierlich abgezogene Wollfettrahm wird mit einer Calciumchloridlösung behandelt, wodurch die Seifen als in Wasser unlösliche Kalkseifen ausgeschieden werden und wodurch zugleich der Emulsionszustand des Wollfettes völlig aufgehoben wird, so daß letzteres als solches abgeschöpft werden kann, allerdings nicht ohne geringe Mengen Kalkseife mit aufzunehmen. Um es von diesen zu befreien, wird es zunächst durch Zusammenschmelzen mit etwas Marmorkalk vollständig entwässert und darauf wird mit Aceton, in welchem die beigemengte Kalkseife unlöslich ist, das Wollfett ausgezogen. Nach dem Abdestillieren des Acetons bleibt das Wollfett in wasserfreiem Zustande zurück. Im übrigen haben die verschiedenen Fabriken noch ihre Spezialverfahren, teils um die schwerer schmelzenden Teile des Wollfettes von den leichter schmelzenden zu trennen, teils um die letzten Spuren von Riechstoffen zu entfernen.

Wenngleich die verschiedenen Handelssorten des Wollfetts in ihrer Zusammensetzung oft wesentlich voneinander abweichen, so haben sie doch das gemein, daß sie entgegen dem Sprachgebrauch, nach welchem sie als Fett bezeichnet werden, nicht zu den eigentlichen Fetten gehören. Denn wenn auch einige in den Fetten vorkommende Säuren als Ester im Wollfett enthalten sind, so besteht letzteres doch nicht aus Estern des Glycerins, sondern vornehmlich aus solchen zweier aromatischer Alkohole, des Cholesterins $C_{27}H_{45}OH$ und des Isocholesterins $C_{26}H_{43}OH$, und je nach Herkunft aus geringen oder etwas größeren Mengen der schwer verseifbaren Ester dreier Grenzalkohole, des Lanolinalkohols $C_{12}H_{23}OH$, des Cetylalkohols $C_{16}H_{33}OH$ und des Carnaubylalkohols $C_{24}H_{49}OH$. An der Esterbildung sind beteiligt als Säuren zwei in den Wachsarten teils frei, teils als Ester vorkommende Säuren, und zwar in erster Linie Cerotinsäure $C_{25}H_{51}COOH$ und in zweiter Linie Carnaubasäure $C_{23}H_{47}COOH$ und ferner eine dem Wollfett eigentümliche Säure, die Lanocerinsäure $C_{30}H_{60}O_4$. Es kommen jedoch auch Wollfette in den Handel, in denen nicht die Cerotinsäure, sondern die Carnaubasäure und die Lanocerinsäure vorwiegen. In geringeren Mengen sind Ester folgender in den Fetten vorkommender Säuren, wie der normalen Buttersäure, der Isovaleriansäure, der Capronsäure, der Myristicinsäure, der Palmitinsäure, der Stearinsäure und der Ölsäure neben einer zweiten (s. oben), dem Wollfett eigentümlichen, mit der Oxypalmitinsäure isomeren Säure, $C_{16}H_{32}O_3$, der Lanopalmitinsäure, im Wollfett enthalten. Das Wollfett kann demnach trotz seiner wechselnden Zusammensetzung im allgemeinen doch als ein Körper angesehen werden, der chemisch eine Zwischenstellung zwischen den Fetten und den Wachsarten einnimmt. Durch wässerige Kalilauge wird es nicht verseift, anhaltendes Kochen mit weingeistiger Kalilösung führt nur allmähliche Verseifung herbei, die auch nur dann eine vollständige ist, wenn die Ester der drei

* Daß übrigens das Ösypum keine ganz ungereinigte Substanz war, geht aus Johann Jakob Woyts Gazophylacium medico-physicum, Leipzig 1761, hervor, woselbst es pag. 1584 heißt: „Ist diejenige Schmeere und Fettigkeit, welche, wenn man die gemeine Schaafwolle wäschet, oder im warmen Wasser siedet, oben auf dem Wasser schwimmet, welche abgeschäumet, durch ein Tuch gedrücket und in kleine Fäßlein geschlagen wird; muß neu gemachet, frisch, nicht stinkend seyn, und graulicht weiß aussehen." — Das Esipo purificado Hisp. wird heutzutage noch in der Weise hergestellt. — Es ist im höchsten Grade wunderbar, daß dieser wertvolle Salbenkörper vollständig in Vergessenheit geraten konnte. Liebreichs Verdienst ist es, ihn in reinerer Form als Lanolin wieder in die Medizin eingeführt zu haben.

oben angeführten Grenzalkohole entweder nicht oder nur in geringen Mengen vorhanden sind. Deshalb ist auch eine Bestimmung der Verseifungszahl beim Wollfett nicht ausführbar.

Im wasserfreien Zustande wird das Wollfett aufgeführt als:

Adeps Lanae anhydricus (D. A. IV. Ndl. S.); Adeps Lanae (Brit. Helv.); Lanolinum anhydricum (Russ.) Eigenschaften: Eine hellgelbe, salbenartige, klebrige Masse von sehr schwachem Geruche, die bei 38—40° schmilzt, in Aceton, Äther, Benzol, Chloroform, Petroläther und Schwefelkohlenstoff leicht, in Weingeist schwer und in Wasser nicht löslich ist, sich aber mit mehr als dem Gewicht des letzteren mischen läßt, ohne die salbenartige Beschaffenheit zu verlieren.

Da das Wollfett aus Abkömmlingen des Cholesterins besteht, so gibt es auch die Cholesterinreaktion, die als Identitätsreaktion anzusehen ist. Diese wird ausgeführt 1. indem eine Lösung von Wollfett in Chloroform 1 : 50 über Schwefelsäure geschichtet wird. Es entsteht an der Berührungsstelle der beiden Flüssigkeiten eine Zone von feurig rotbrauner Farbe, welche nach etwa 24 Stunden die höchste Stärke erreicht; 2. indem eine Lösung von Wollfett in Essigsäureanhydrid $\begin{matrix}CH_3\,CO\\CH_3\,CO\end{matrix}\!\!>\!O$ (1 : 40) tropfenweise mit Schwefelsäure versetzt wird. Es entsteht eine rosarote Färbung, die bald in grün oder blau übergeht.* Angezündet verbrennt Wollfett mit leuchtender, stark russender Flamme.

Prüfung: Eine Lösung von 2 *g* Wollfett in 10 *ccm* Äther soll nach dem Zusatze von 2 Tropfen Phenolphthaleïnlösung farblos bleiben (Abwesenheit freien Alkalis), dagegen sich rot färben, wenn sie mit 0·1 *ccm* $\frac{n}{10}$ Kalilauge versetzt wird (Abwesenheit freier Fettsäuren). Werden 10 *g* Wollfett mit 50 *g* Wasser unter beständigem Umrühren im Wasserbade geschmolzen, so soll sich, wenn man ruhig beiseite stellt, nach dem Erkalten eine matt hellgelbe, wasserfreie Fettschicht über der klaren wässerigen Flüssigkeit abscheiden. Letztere soll neutral reagieren, beim Abdampfen Glycerin nicht hinterlassen (eventuell als solches nachzuweisen durch die Entwicklung von Akroleïndämpfen beim Erhitzen mit Kaliumbisulfat) und beim Erhitzen mit Kalkwasser kein Ammoniak entwickeln (Auftreten von Dämpfen, die rotes Lackmuspapier bläuen). 10 *ccm* der zuvor filtrierten (am besten nach Schütteln mit etwas gewaschenem Talkpulver) wässerigen Flüssigkeit sollen auf Zusatz von zwei Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000) bleibend rot gefärbt werden. Geht die rote Färbung in braun über, so sind Glycerin oder andere organische Verunreinigungen zugegen. 1 *g* Wollfett mit 20 *ccm* absolutem Alkohol gekocht, soll nach dem Erkalten ein Filtrat liefern, das auf Zusatz einer weingeistigen Lösung von Silbernitrat (1 : 20) keine oder nur eine beim Erwärmen wieder völlig verschwindende Trübung erleidet. Eine beim Erwärmen verschwindende Trübung rührt von ausgeschiedenem Wollfett her, eine bleibende Trübung zeigt die Bildung von Chlorsilber und somit die Gegenwart von Chloriden an. Wollfett darf nicht mehr als 0·05% Asche bei der Verbrennung hinterlassen. Diese Asche darf befeuchtetes rotes Lackmuspapier nicht bläuen, Wollfett darf also keine Seifen enthalten.

Aufbewahrung: In gut schließenden Gefäßen an einem kühlen Ort. Bei längerer Aufbewahrung erleidet das Wollfett oberflächlich geringe Veränderungen, ohne wie die Fette ranzig zu werden.

Adeps Lanae cum Aqua, wasserhaltiges Wollfett. D. A. IV. — Adeps Lanae hydrosus (Brit., U. St.), Lanolinum (Austr., Dan., Hung. S., Norv.), Lanolin (Helv.). Darstellung: Durch Mischen von 75 Teilen Wollfett mit 25 Teilen Wasser im kleinen durch einfaches Zumischen des Wassers zu dem etwas erwärmten Wollfett, im großen in besonderen Knetmaschinen (Werner & Pfleiderer in Cann-

* Diese Reaktion heißt auch Liebermanns Cholestolreaktion, weil sie zuerst am Cholestol beobachtet wurde, einem aromatischen Alkohol der Formel $C_{26}H_{34}O$, der nach Liebermann in den Cuprearinden vorkommen soll, nach Flückiger (Pharmakognosie 1891) aber mit dem in den echten Chinarinden enthaltenen Cinchol identisch ist.

statt). Eigenschaften: Eine gelblichweiße, fast geruchlose, salbenartige Masse, die beim Erwärmen im Wasserbade schmilzt und sich in eine wässerige und eine auf dieser schwimmende ölige Schicht trennt. Prüfung: 100 Teile wasserhaltiges Wollfett sollen nach dem Trocknen bei 100° (am besten unter Zusatz einer gleichen Menge ausgeglühten Sandes) nicht mehr als 26 Teile an Gewicht verlieren. Das durch Erhitzen im Wasserbade vom Wasser befreite Fett muß die Reaktionen des Wollfettes zeigen und bezüglich der Reinheit den an das letztere gestellten Anforderungen entsprechen.

Aufbewahrung: In gut schließenden Gefäßen an einem kühlen Ort. Wenn es bei längerer Aufbewahrung durch Verdunstung von Wasser oberflächlich eine dunklere Färbung angenommen hat, so ist es vor der Dispensation gut durchzumischen.

Anwendung: Wollfett findet sowohl im wasserfreien wie im wasserhaltigen Zustande als Salbengrundlage ausgedehnte Anwendung.

Adeps Lanae anhydricus ist identisch mit dem früher wortgeschützten Präparat Lanolinum anhydricum, desgleichen Adeps Lanae cum Aqua mit dem früher wortgeschützten Präparat Lanolin. Ist Lanolinum anhydricum LIEBREICH oder Lanolinum LIEBREICH verordnet, so sind diese Handelsmarken zu dispensieren.

Das Wollfett zeichnet sich vor anderen Salbenkörpern dadurch aus, daß es ohne die Haut zu reizen von letzterer leicht resorbiert wird und dadurch die Resorption der ihm einverleibten Medikamente vermittelt. Da es ferner beträchtliche Mengen Wasser aufnimmt, ohne ranzig zu werden, so eignet es sich vorzüglich zu Kühlsalben. Die früheren Angaben, daß Wollfett zugleich ein völlig steriler Salbenkörper sei, haben sich nicht bestätigt. Dagegen bringt HOMEYER (Pharm. Ztg., 1902, Nr. 5) jetzt unter dem Namen Lanolinum oxygenatum, bezw. sterilisatum — Dermozon — ein völlig keimfreies Wollfett in den Handel. Dasselbe wird aus Lanolin durch Behandlung mit Wasserstoffsuperoxyd unter Zusatz einer geringen Menge Platinmohr erhalten. JUNGCLAUSSEN.

Adeps mineralis, Adeps Petrolei = Vaselin. TH.

Adeps ossium, Knochenfett, Graisse d'os, Petit suif, Bouc fat. Darstellung: Als Nebenprodukt bei der Fabrikation des Knochenmehles, durch Auskochen der Knochen mit Wasser, Dämpfung derselben mit Wasserdampf in Digestoren oder Extraktion bei Hoch- oder Niederdruck mit Benzin, Schwefelkohlenstoff oder anderen Lösungsmitteln. Aus frischen Knochen gewonnenes Fett ist weiß bis gelblichweiß, von schwachem Geschmack und Geruch und von schmalzartiger Konsistenz. Es besteht aus den Triglyceriden der Palmitin-, der Stearin- und der Ölsäure. Spez. Gew. 0·914—0·916, Schmelzpunkt 21—22°, der Fettsäuren 41·5—42°, Erstarrungspunkt des Fettes 15° unter Temperaturerhöhung bis 17°, Verseifungszahl des Fettes zirka 191, der Fettsäuren 205, Jodzahl 50—56. Werden bei der Fabrikation keine frischen, sondern alte, zum Teil angefaulte Knochen genommen, so resultiert ein braunes, oft unangenehm riechendes Fett. Dasselbe enthält neben dem Neutralfett freie Fettsäuren, Kalkseifen, butter- und milchsauren Kalk und etwas Cholesterin. Ist dasselbe durch Extraktion mit Benzin erhalten, so kann es auch noch aus letzterem stammende Kohlenwasserstoffe enthalten.

Zur Reinigung dieser braunen Schmiere werden nach einer Methode auf 500 *kg* Fett 5 *kg* einer 30grädigen Sodalauge und 2·5 *kg* Kochsalz zugemischt und eine Nacht bei 70—75° beiseite gestellt. Das geklärte und abgehobene Fett wird dann bei 40° mit 2·5 *kg* Kaliumdichromat und 7·5—10 *kg* rauchender Salzsäure solange verrührt, bis ein rein weißer Schaum entstanden ist und nur noch ein grüner Schein zu erkennen ist. Durch wiederholtes Waschen mit Wasser, am besten durch Einleiten von Wasserdampf, wird dann das Fett gereinigt.

Das weiße bis gelblichweiße Knochenfett ist ein geschätztes Schmiermaterial, weil es schwer ranzig wird. Es findet ferner Anwendung zur Seifenfabrikation.

Digitized by Google

Das braune Knochenfett wandert wohl ausschließlich in die Stearinfabriken, um mit Hilfe von Schwefelsäure und Destillation mit überhitztem Wasserdampf auf Destillatstearin und Destillatolein verarbeitet zu werden.

Über die Wertbestimmung des Knochenfettes siehe: VALENTA, Zeitschr. f. d. chem. Industrie, 1887, pag. 265.

Knochenfett darf nicht verwechselt werden mit dem oftmals unter dem Namen Knochenöl geforderten Klauenfett, dem Oleum pedum Tauri (s. d.).

JUNGCLAUSSEN.

Adeps saponaceus = Stendine. TH.

Adeps suillus (Ph. Germ., Helv.), Axungia Porci (Ph. Austr.), Axonge de Porce, Graisse de Porce, Saindoux, Prepared Lard, Hoglard oder kurzweg Adeps (U. St.), auch Axungia in Belgien und Holland genannt, ist das ausgeschmolzene Netz- oder Nierenfett des Hausschweines, Sus Scropha, var. domesticus L.

Das Schwein sondert zweierlei Arten von Fett ab: ein weicheres im Unterhautbindegewebe, den sogenannten Speck, Lardum, und eines von härterer Konsistenz, das sich im Innern der Bauchhöhle an den Nieren, den Rippen, am Netz befindet und den Volksnamen Wammenfett, Flommen, Fliesen, Flanmen, Flohmen, Liesen oder Schmeer führt. Auch dieses Fett ist nicht immer von gleicher Konsistenz, es ist im Sommer meist etwas weicher; aus diesem Grunde hat das Arzneibuch für das Deutsche Reich auch Fett vom Schmelzpunkt 36° zugelassen. Das im Handel befindliche Schweinfett ist meist aus Speckfett oft durch kalte Pressung gewonnen und sehr häufig, besonders das amerikanische Fett, mit pflanzlichen Zutaten, wie Baumwollsamenöl, verfälscht.

Zum Arzneigebrauch eignet sich nur das Nierenfett, welches, um allen Anforderungen zu entsprechen, am besten vom Apotheker selbst herzustellen ist. Zu diesem Zwecke bezieht man vom Schlächter möglichst frische Fettstücke, welche selbstverständlich nur ganz gesunden Schweinen entnommen werden und nicht mit Salz getränkt sein dürfen. Alter Schmeer liefert ein Fett von körniger Beschaffenheit, ähnlich dem Gänsefett, welches sich in halbflüssige und feste Teile trennt. Die Fettstücke werden erst von größeren Hautteilen befreit, dann mit kaltem Wasser sorgfältig von Blut gereinigt und hierauf in möglichst kleine Stücke, am besten mit einer Fleischhackmaschine, zerschnitten. Größere würfelförmige Stücke bedürfen stärkerer Einwirkung von Hitze, die dann zur Folge hat, daß das Fett einen sogenannten Bratengeruch annimmt. Das Ausschmelzen soll bei möglichst niedriger Temperatur, am besten im Wasserbade erfolgen. Ph. Brit. will nur 54° gestatten. Dabei ist aber vor allem darauf zu sehen, daß das dem Fett anhängende Wasser vollständig entfernt wird, weil sonst die Haltbarkeit stark beeinträchtigt ist. Zu diesem Zwecke behandelt man das geschmolzene Fett mit Natrium sulfuricum siccum und filtriert es schließlich im Dampftrichter. Um das Fett vor dem zersetzenden Einfluß des Lichtes und des Sauerstoffes zu bewahren, wird es am besten in Glas- oder Porzellangefäßen dicht verschlossen aufbewahrt. Steingut- oder Tongeschirre, welche sich sehr leicht mit Fett ansaugen und an ihrer Oberfläche der Oxydation die günstigsten Verhältnisse darbieten, sind zur Aufbewahrung gänzlich ungeeignet; dasselbe gilt auch von Holzgefäßen, welche zum Versand des ungarischen und amerikanischen Fettes dienen. Man hat vor einiger Zeit versucht, das Fett in Tierblasen in den Handel zu bringen, doch hat sich dieses Material nicht bewährt, da es weder genügend rein, noch widerstandsfähig ist.

Reines Schweineschmalz soll nach dem Arzneibuche für das Deutsche Reich weiß, weich, gleichmäßig sein und einen schwachen, eigenartigen, nicht ranzigen Geruch besitzen. Es schmilzt bei 36—42° zu einer Flüssigkeit, welche bei einer bis zu 1 *cm* dicken Schichte farblos sein muß. Wenn man 10 *g* Schweineschmalz in 10 *ccm* Chloroform löst, 10 *ccm* Weingeist und einen Tropfen Phenolphthalein

zusetzt, so soll die Lösung sich auf Zusatz von 0·2 *ccm* Normalkalilauge nach kräftigem Umschütteln rot färben; sonst ist das Fett als ranzig zu verwerfen.

Kocht man 2 T. Schweineschmalz mit 3 T. Kalilauge und 2 T. Weingeist in einem Glaskolben, bis die Mischung klar geworden ist, so soll die nun entstandene Seife sich in 50 T. Wasser und 10 T. Weingeist klar lösen. Eine Trübung würde eine Verfälschung mit nicht verseifbarem Paraffin anzeigen.

Die Jodzahl darf nicht unter 46 heruntersinken, sonst liegt eine Verfälschung mit Talg, Kokosöl oder Palmöl vor, darf aber auch nicht 66 übersteigen, sonst wäre in erster Linie eine Verfälschung mit Baumwollsamenöl anzunehmen. Auf dieses letztere prüft man, indem man 5·0 geschmolzenes Schweineschmalz mit einer Lösung von 0·05 Silbernitrat in 2·0 Äther, 10·0 Weingeist und 2 Tropfen verdünnter Salpetersäure schüttelt und dann die Mischung 15 Minuten ins Wasserbad stellt. Eine braune oder schwarze Färbung zeigt Baumwollsamenöl an (Becchi'sche Probe).

In chemischer Beziehung ist Schweineschmalz ein Gemisch von Ölsäureglycerinester, Palmitinsäureglycerinester und Stearinsäureglycerinester. Beim Verseifen gibt es unter Aufnahme von 4·7% Wasser 95·8% Fettsäure und 8·8% Glycerin.

Das Schweineschmalz hat in letzter Zeit wohl durch eine Reihe anderer fettiger Salbengrundlagen starke Konkurrenz erfahren, es kann aber trotzdem bei verschiedenen Salben noch immer nicht entbehrt werden und bildet u. a. die Grundlage bei Jodkalium-, Zink- und Quecksilbersalbe.

Zur Erhöhung der Haltbarkeit wurde ein Zusatz von Benzoesäure oder Tolubalsam empfohlen: Adeps benzoatus des Deutschen Arzneibuches enthält 1% Benzoesäure. Nach der österreichischen Pharmakopöe wird Schweinefett mit 4% Siambenzoe 2 Stunden im Wasserbade erwärmt, dann abfiltriert. Der Dresdener Apothekerverein läßt 5% Benzoeharz verwenden, E. Dieterich sogar 10% und außerdem noch 10% Natrium sulfurieum siccum zusetzen, um ein Zusammenschmelzen der Benzoe zu verhindern und das Fett zu entwässern. Für Parfümeriezwecke genügt bereits ein Gehalt von 1—2% Benzoe. Balsamfett s. Adeps balsamicus. C. Bedall.

Adepsine, Bezeichnung für Vaselin. Th.

Aderlaß heißt die kunstgemäße Eröffnung eines blutführenden Gefäßes, gewöhnlich einer Blutader (Venaesectio, Phlebotomie), viel seltener einer Schlagader (Arteriotomie). Der Zweck der Operation ist, die Blutmenge im ganzen Körper oder in einem einzelnen Organe zu vermindern. Von der neueren Medizin wurden die Anzeigen für den Aderlaß sehr eingeschränkt. Moeller.

Aderminzkraut, volkstümlicher Name für Foliae Menthae piperitae.

Aderntee, volkstümlicher Name für Herba Centaurii minoris, Herba Cardui benedicti oder dergleichen, auch wohl für Folia Menthae piperitae und Radix Valerianae.

Adersalbe, volkstümliche Benennung des Linimentum volatile, Unguent. Rosmarini compos., Opodeldoc etc. — **Goldene Adersalbe** = Unguentum flavum. Th.

Adhäsion (adhaerēre). Das durch die Molekularkräfte bewirkte Aneinanderhaften zweier Körper, wenn diese in innige Berührung gebracht werden. Es haften sowohl feste Körper an festen, als auch flüssige und gasförmige an festen und flüssigen.

So können eben geschliffene Glas-, Metall- oder Steinplatten nur durch einen bedeutenden Kraftaufwand wieder voneinander getrennt werden, wenn man sie mit einem größeren Teile ihrer Fläche übereinander schiebt. Je größer die berührende Fläche, je inniger die Berührung selbst, desto größer ist auch die Adhäsion.

Eine besonders innige Berührung und daher auch eine sehr bedeutende Adhäsion wird erzielt, wenn man einen Körper im flüssigen Zustand auf einen anderen festen bringt und dann erstarren läßt, wie dies bei der Anwendung der Bindemittel Mörtel, Leim, Gummi und ähnlicher geschieht. Auch das Festhalten von Farbenanstrichen und Metallüberzügen an festen Körpern, der Zeichnungen und Schriftzüge am Papier u. s. w. ist eine Folge der Adhäsion.

Ein reines Glasstäbchen, das man in Wasser eintaucht, zeigt nach dem Herausziehen eine daranhängende Wasserschicht; es ist von der Flüssigkeit benetzt worden, ein Beweis, daß in diesem Fall sogar die Adhäsion der Flüssigkeit an den festen Körper größer war als der Zusammenhang der Flüssigkeitsteilchen untereinander (s. Kohäsion). Aber auch Flüssigkeiten, die den eingetauchten Körper nicht benetzen, adhärieren an demselben, was daraus erhellt, daß beispielsweise zum Losreißen einer Platte von der Oberfläche einer solchen Flüssigkeit eine größere Kraft erforderlich ist, als dem Gewichte der Platte allein entspricht. Über die Einwirkung der Adhäsion auf die Gestaltung der Oberfläche einer Flüssigkeit in der Nähe der sie einschließenden Gefäßwände s. Kapillarität.

Die Adhäsion bewirkt die allmähliche Mischung (Diffusion, s. d.) zweier Flüssigkeiten, welche vorsichtig übereinander geschichtet werden, doch gibt es Flüssigkeiten, wie z. B. Wasser und fettes Öl, bei welchen die Größe der Adhäsion nicht zur Mischung hinreicht. Um solche Flüssigkeiten zu mengen, schüttelt man sie mit einem schleimigen Stoffe, man emulgiert sie (s. Emulsion). Ebenso wie Flüssigkeiten diffundieren auch Gase.

Eine Adhäsionserscheinung zwischen festen oder gasförmigen Körpern und Flüssigkeiten ist auch die Auflösung (s. Lösung).

Infolge der Adhäsion zwischen festen und gasförmigen Körpern kondensiert jeder Gegenstand an seiner Oberfläche aus seiner Umgebung eine Gasschicht, die zu einigen merkwürdigen Erscheinungen Anlaß gibt. Zieht man auf einer Metall- oder Glasplatte einige Züge mit einem Holzstäbchen, so treten sie beim Behauchen, oder, noch besser, wenn man die Platte Quecksilberdämpfen aussetzt, deutlich hervor, indem die Wasser-, respektive Quecksilberdämpfe sich an jenen Stellen, an welchen die Gasatmosphäre durch das Darüberfahren mit dem Holzstäbchen zum Teil weggenommen wurde, in anderer Weise kondensieren als an den übrigen (Moserſche Bilder).

Über weitere Beziehungen gasförmiger zu festen und flüssigen Körpern s. Absorption. Pitsch.

Adhäsionsfestigkeit s. Zement. Th.

Adhäsionsschmiere für Treibriemen. 1. 100 T. Talg, 300 T. Fischtran, 150 T. Kolophonium. 2. 100 T. Schlämmkreide mit qu. s. Leinöl verrieben, mischt man mit 600 T. geschmolzenem Kolophonium. Fendler.

Adhäsivum von Hausmann. Dickflüssige, fleischrot gefärbte, antiseptisch wirkende Flüssigkeit, an der Luft rasch erstarrend. Kommt in Ziuntuben in den Handel als Wundverschluß. Es besteht aus Collodium elasticum, Zinkoxyd und Karmin. Fendler.

Adhäsol ist eine Lösung von 35 *g* Kopal, je 3 *g* Benzoe und Tolubalsam, 0·3 *g* α-Naphtol, 2 *g* Thymianöl in 100 *g* Äther. Ein antiseptischer Hautfirnis, der als Ersatzmittel für Steresol (vergl. d.) Anwendung findet. Beckstroem.

Adiantum. Zu der Farnfamilie der Polypodiaceae, Gruppe Coenosoreae, gehörige, zierliche Pflanzen, die vorzüglich in Südamerika heimisch sind. Sie tragen die Sori auf dem obersten Teile der Blattnerven, wo dieselben auf der Unterseite umgeschlagener, schleierartiger Blattläppchen (falsches Indusium) sitzen.

I. Adiantum Capillus Veneris L., Venushaar, Frauenhaar, in dem südlichen Europa (Schweiz, Tirol, Italien, Spanien, Griechenland), England, Afrika (im Norden und am Kap), Südasien, Amerika, aber nicht in Deutschland, da es die Alpen nicht überschreitet. Das kriechende Rhizom ist kurz (oft ästig) und mit Spreublättchen besetzt. Es trägt ein Büschel 15—30 *cm* langer Wedel, welche einen langen dünnen, sehr elastischen, auch innen glänzend rötlich- bis schwarzbraunen Stiel (ihm verdankt die Pflanze den Namen Frauenhaar) und unten 2- bis 3fach, nach oben zu einfach gefiederte Blätter besitzen. Die kurz gestielten Fiederchen (Blattabschnitte) sind keilförmig (Fig. 38). Die linienförmigen, kurzen, anfangs weißen, dann hellbraunen Sori liegen, durch die Einkerbungen getrennt, unter den zurückgeschlagenen Kerbzähnen der Blattabschnitte.

Herba Capillorum Veneris, Folia Capilli s. Adianti, Ladies hair, Capillaire de Montpellier, sind die tunlichst von den dreikantigen, kahlen, zerbrechlichen Stielen befreiten, zarten, papierdünnen, nicht perennierenden, auch trocken lebhaft grünen Blätter. Dieselben (s. oben) bestehen aus 1—3 Fiederchen, welche verkehrt eiförmig bis halbkreisförmig und 7—10 : 8—13 *mm* groß sind und eine schiefe, keilförmige Basis besitzen. Der obere, abgerundete Rand ist durch zahlreiche Kerbungen in stumpfe Läppchen gespalten. Das Endblättchen der Fieder ist größer und tiefer geteilt. Der Hauptnerv (Mittelrippe) erlischt schon an der Blattbasis. Von dort strahlen wiederholt gegabelte Sekundärnerven fächerförmig aus. Die Blättchen sind also von zahlreichen, 3—4fach gabelteiligen, nicht anastomosierenden Adern durchzogen (Nervatio Cyclopteridis).

Fig. 38.

Adiantum Capillus Veneris. Blattwedel nach einem Autophotogramm von J. Moeller.

Das im Juni oder Juli zu sammelnde Kraut besitzt einen sehr schwachen, nur beim Zerreiben etwas aromatischen Geruch. Der Geschmack ist süßlich-bitterlich, etwas zusammenziehend herb. Es enthält einen eisengrünenden Gerbstoff, einen Bitterstoff, Zucker, Spuren eines ätherischen Öles, 75 Prozent Wasser.

Das Kraut wird in Form eines Aufgusses oder zur Bereitung des Sir. Capilli Veneris und Sir. Cap. Ven. compos. als Expektorans gebraucht. Ersterer wird jedoch ganz allgemein und, da er ohne spezifische Wirkung ist, auch wohl ohne große Bedenken durch den Sir. Aurant. flor. ersetzt.

Paralleldrogen des Adiantum C. V. sind:

In Indien, China, Persien: A. caudatum L., A. venustum Don. In Amerika: A. pedatum L., A. trapeziforme L., A. platyphyllum Sw. u. a. In Westindien: A. cristatum L., A. radiatum L., villosum L. u. a. Am Kap und in Neu-Süd-Wales: A. aethiopicum L., macrophyllum Sw., fragile L. u. a. In Chile: A. formosissimum Kl.

II. Adiantum pedatum L., Fußförmiger Krullfarn, in Kanada und den nördlichen Vereinigten Staaten bis Virginien, aber auch in Nordostasien, Japan, Himalaya, Ostindien einheimisch, ist fast doppelt so groß als unser Frauenhaar, besitzt ein kriechendes Rhizom und hellbraun-rötliche, innen lebhaft zitronengelbe, glänzende Wedelstiele. Dieselben teilen sich nach oben zu in zwei kurze Äste, deren jeder 6—7 lanzettliche, einfach gefiederte, schraubelartig angeordnete Blätter trägt, die strahlenförmig gegen die Gabelung des Blattstiels gestellt sind (fußförmig gefiedert). Die kurzgestielten Fiederblättchen sind regelmäßiger als

bei unserem Frauenhaar gestaltet, fast dreieckig oder dreiseitig-sichelförmig. Dem durch zwei ungleich lange, geradlinige, ungekerbte Seiten gebildeten, nahezu rechtwinkligen Grunde gegenüber liegt (die Grundfläche des Dreiecks bildend) eine stumpflappige, gekerbt ausgerundete Seite, an der, unter dem umgeschlagenen Zähnen halbversteckt, die Sori angeordnet sind.

Das Kraut kommt als Fol. Adianti canadensis, Herba Capillariae, Capillarienkraut, Capillaire du Canada (Ph. Gall.), zu parallelepipeden Kuchen comprimiert, von Amerika aus in nicht gerade großer Menge in den Handel und findet, da es aromatischer ist als unser Frauenhaar (enthält angeblich Cumarin), namentlich in Frankreich hie und da Anwendung (Tisane et Sirop de Capillaire du Canada).

Bisweilen findet sich als Fol. Adianti auch das Kraut von Adiantum trapeziforme L., einer im tropischen Amerika einheimischen, erheblich größeren Pflanze mit großen trapezförmigen Fiedern. Dasselbe enthält Cumarin (MAIDEN).

Fol. Adianti nigri stammen von Asplenium Adiantum nigrum L. (s. d.);
Fol. Adianti albi von Asplenium Ruta muraria L. (s. d.);
Fol. Adianti rubri von Asplenium Trichomanes L. (s. d.);
Herba Adianti aurei von Polytrichum commune L. (s. d.). TSCHIRCH.

Adikafett, Dikafett, Huile de Dika, Beurre de Dika, Oba oil, Dika oil. Aus den Samen des Mangobaumes, Mangifera gabonensis AUBL., oder von Irvingia Barteri HOOKER (Simarubaceae) gewonnenes Fett, welches dem Kakaoöl ähnelt. Schmelzpunkt 30—31°, Jodzahl 30·9—31·3, Säurezahl 17—20. FENDLER.

Adipatum, eine Salbengrundlage amerikanischer Herkunft, besteht aus 35% Lanolinum anhydricum, 53% Vaselinum flav., 7% Paraffinum alb. und 5% Aqua. BEYKSTROEM.

Adipinsäure, Hexandisäure, $\begin{matrix} CH_2 . CH_2 . COOH \\ | \\ CH_2 . CH_2 . COOH \end{matrix}$, entsteht neben Bernsteinsäure beim Kochen von Sebacinsäure, $COOH(CH_2)_8COOH$, mit Salpetersäure. Den Namen hat sie von ihrer Bildung bei der Oxydation der Fette mit Salpetersäure. Sie entsteht ferner beim Erhitzen von β-Jodpropionsäure mit Silber oder Kupfer:

$$2\,CH_2J . CH_2 . COOH + 2\,Ag = 2\,AgJ + \begin{matrix} CH_2 . CH_2 . COOH \\ | \\ CH_2 . CH_2 . COOH \end{matrix}.$$

Sie bildet farblose, glasglänzende, bei 148—149° schmelzende, in Alkohol und heißem Wasser leicht, in kaltem Wasser und Äther schwer lösliche trikline Blättchen, welche bei 265° unter gewöhnlichem Luftdruck, bei 205° unter 10 *mm* sieden. Darstellung aus Sebacinsäure: Zeitschr. f. Chem. 1865, 300. A. PARTHEIL.

Adipocire, Fettwachs, Leichenfett, Leichenwachs. Eine im wesentlichen aus Fettsäuren oder Seifen bestehende Substanz, welche bei der Zersetzung von Leichen in sehr feuchtem Boden oder unter Wasser, höchstwahrscheinlich infolge mangelhaften Luftzutrittes entsteht.

Die ersten Nachrichten über das Vorkommen von Adipocire in den Gräbern der Friedhöfe verdanken wir FOURCROY und THOURET. Diese beiden Forscher wohnten den Ausgrabungen bei, welche in den Jahren 1786 und 1787 auf dem Friedhofe der „Unschuldigen Kinder" in Paris vorgenommen wurden und mehr als zwanzigtausend Leichen aus den verschiedensten Epochen umfaßten; sie konnten bei dieser Gelegenheit das massenhafte Vorkommen von Adipocire in den Gemeingräbern beobachten. Diese Gemeingräber hatten dreißig Fuß Tiefe und zwanzig

Fuß ins Gevierte; in ihnen waren die Särge mit den Leichen der Armen reihenweise so eng aneinander geschichtet, daß jedes Grab tausend bis fünfzehnhundert Leichen enthielt. Der Inhalt jeder solchen Grube kann demnach als eine Masse von Kadavern aufgefaßt werden, die ohne erdige Zwischenschicht, nur durch je zwei etwa halbzolldicke Bretter voneinander geschieden waren. Wenn ein Grab angefüllt war, so bedeckte man die oberste Sargschichte ungefähr einen Fuß hoch mit Erde und grub in einiger Entfernung davon ein neues. Jedes Grab blieb ungefähr drei Jahre lang offen, so viel Zeit ging nämlich bis zur erfolgten Füllung vorüber. Der Flächenraum des Friedhofes war nicht besonders groß, deshalb mußten die Gräber in fünfzehn, längstens in dreißig Jahren wieder geöffnet und für die Aufnahme neuer Leichen in Stand gesetzt werden.

Die Totengräber dieses Friedhofes wußten längst aus Erfahrung, daß dieser Zeitraum für die vollständige Zersetzung der Kadaver unzureichend sei. Bei der Eröffnung eines seit fünfzehn Jahren gefüllten und verschlossenen Gemeingrabes fand man die Särge in ihrer Form und Festigkeit erhalten; ihr Inhalt war nicht so vollständig der Verwesung anheimgefallen, wie dies nach so langer Zeit auf anderen Friedhöfen in der Regel der Fall ist, vielmehr lag auf dem Bodenbrette des Sarges eine weißgraue, abgeplattete, die Knochen einhüllende Masse, welche wie weißer Käse aussah und sich fettig anfühlte. Die Franzosen gaben dieser Substanz den Namen Adipocire (von adeps, Fett und cera, Wachs) und nannten den Vorgang, durch den sie entsteht, Saponifikation (Verseifung der Leichen). Bei näherer Untersuchung solcher Fettwachsleichen konstatierte FOURCROY folgendes: Nicht alle Leichen waren gleichweit in der Umwandlung vorgeschritten, manche enthielten in der Mitte der weißen Fettmasse noch Muskelpartien, die an ihrem fibrösen Gewebe sowie an ihrer roten Farbe erkennbar waren, dagegen fand sich bei den vollständig umgewandelten allenthalben die weißgraue, teils weiche, teils festere Fettsubstanz, die sich in poröse Stücke zerbrechen ließ; von Häuten, Muskeln, Sehnen, Gefäßen und Nerven war in diesem Falle keine Spur vorhanden. Die Hautgebilde waren durchgehends umgewandelt, die Bänder und Sehnenpartien, welche die Knochen befestigen, waren entweder verschwunden oder ihr Gewebe hatte die Haltbarkeit verloren. Vergebens suchte man nach einer Bauchhöhle; die allgemeinen Bedeckungen und Muskeln dieser Gegend waren, wie die übrigen Weichteile, in Leichenfett verwandelt, eingefallen und gegen die Wirbelsäule gedrängt, so daß diese Partie platt erschien und der Raum für die Eingeweide verloren ging, man fand auch fast niemals Spuren von den letzteren. Bei der Mehrzahl der Leichen waren Magen, Darmkanal, Blase, selbst Leber, Milz, Nieren und Gebärmutter zerstört, oft spurlos verschwunden, nur bisweilen fand man in der Gegend der Leber und der Milz unregelmäßige Adipociremassen von verschiedener Größe. Der Umfang der Brust war abgeplattet und zusammengedrückt; die Rippen, aus ihrer Verbindung mit den Wirbelbeinen gelöst, lagen auf der Wirbelsäule, man vermochte weder Brustfell, noch Mittelfell, große Gefäße, Luftröhre, Lungen und Herz zu unterscheiden; sämtliche Teile waren oft gänzlich geschmolzen und zum größten Teile verschwunden, an ihrer Stelle fand man nur einige Brocken rot oder braun gefärbter, fetter Materie, welche als das Zersetzungsprodukt der mit Blut und anderen Säften erfüllten Eingeweide angesehen wurde. Bisweilen fand man in dem Brustraume eine unregelmäßig gerundete Adipociremasse, welche man als Rest eines fettreichen Herzens deutete; in anderen Fällen fand sich in einer Hälfte des Thorax ein eiförmiger Fettwachsklumpen, der sich infolge von Überfüllung eines Lungenlappens mit lymphatischen Säften gebildet haben soll. Auf der vorderen Brustwand der Frauen lagerten oft die fettreichen Brustdrüsen, in eine weiße, gleichartige Masse umgewandelt. Der Kopf war von Adipocire umgeben, das Gesicht meist nicht mehr zu erkennen, im Munde weder Zunge, noch weicher Gaumen, die Kinnladen in der Gelenkverbindung gelöst, mit unregelmäßigen Fettklumpen bedeckt, in den Augenhöhlen lagen weiße Fettreste, die Kopfschwarte hatte auch die Verwandlung in Fett erfahren. In der Schädelhöhle begegnete man stets dem

Gehirn, welches auf der Oberfläche schwärzlich war; es hatte wie die übrigen Organe den Verseifungsprozeß erlitten.

Durch die Mitteilungen FOURCROYS auf das Leichenwachs aufmerksam gemacht, suchte man dasselbe bei Ausgrabungen allenthalben auf Friedhöfen und fand es häufig, bisweilen in großen Massen. So konstatierte JULIUS KRATTER das Vorkommen von Adipocire auf dem Friedhofe zu St. Peter in Graz, der in seiner ganzen Ausdehnung aus Lehmboden besteht. Dr. H. REINHARD gibt an, daß auf den Friedhöfen des Königreiches Sachsen bei Exhumierungen ziemlich oft Adipocire gefunden wurde, und zwar nur in Lehmboden; von 79 in Lehmboden begrabenen Leichen zeigten 16 Fettwachshilduug in größerer oder geringerer Ausdehnung, 4 von ihnen waren nahezu 3 Jahre, die übrigen viel länger, nämlich 7 bis 21 Jahre begraben gewesen.

Durch Nachfragen bei den Totengräbern, welche von den Ausgrabungen der Leichen das Leichenwachs kennen, kann man in Erfahrung bringen, daß je nach der Beschaffenheit des Bodens der Friedhöfe nicht selten entweder nur an einzelnen Stellen derselben oder auf ausgedehnteren Strecken, immer aber nur wenn feuchter, lehmiger Boden vorhanden ist, Adipocire angetroffen wird. Die Totengräber haben schon zu wiederholtenmalen große Fettwachsklumpen im Gewichte von mehreren Kilogrammen unter dem Namen „Spermaceti" Apothekern zum Kaufe angeboten.

Nach durchaus glaubwürdigen Mitteilungen von Ärzten und Apothekern wurde das Leichenwachs in den Gebirgsgegenden Schlesiens früher als Heilmittel verwendet. Die dortigen Kurpfuscher, zu denen nicht selten die Totengräber gehören, ließen nämlich Leichenwachs mit heißem Wein vermischt einnehmen — ein nach ihrer Meinung vortreffliches, schweißtreibendes Mittel!!

Alle bis jetzt vorliegenden Beobachtungen über die Fettwachshildung auf Friedhöfen haben ergeben, daß dieselbe dann auftritt, wenn der normale Verwesungsprozeß durch besondere Bodenbeschaffenheit und Grundwasserverhältnisse (Lehmboden, hohen Stand und Stagnation des Grundwassers) beeinträchtigt wird. Friedhöfe, in deren Gräbern Adipocirehildung stattfindet, entsprechen nicht ihrem Zwecke; JUL. KRATTER äußert sich über dieselben in folgender Weise: „Friedhöfe, auf denen Fettwachshildung vorkommt, müssen für ungeeignete Begräbnisplätze erklärt werden, weil sie dem angestrebten hygienischen Zwecke des Erdgrabes entgegenstehen und ein ästhetischer Greuel sind."

Bisher wurde nur das Vorkommen von Leichenwachs in den Gräbern der Friedhöfe erwähnt; man hat aber auch Leichenwachs wiederholt an den Resten solcher Leichen gefunden, die lange Zeit unter Wasser ihren Zersetzungsprozeß durchgemacht hatten (Wasserleichen). Hierher gehörige sehr interessante Beobachtungen haben Professor E. v. HOFMANN und Dr. ED. ZILLNER veröffentlicht.

Die chemischen Untersuchungen über Adipocire haben ergeben, daß dasselbe in naher Beziehung zu den gewöhnlichen Neutralfetten steht, welche im Organismus des Menschen und vieler Tiere, und zwar ganz besonders reichlich im Panniculus adiposus, vorkommen. FOURCROY, der das Leichenwachs zuerst untersuchte, behauptete, es sei mit dem Walrat und dem aus Gallensteinen zu gewinnenden Fette in eine Klasse zusammenzustellen, aber schon CHEVREUL bewies, daß diese drei Substanzen ihrer chemischen Natur nach wesentlich voneinander verschieden seien und daß das Leichenwachs entweder ein Gemenge von freien Fettsäuren oder deren Ammoniak-, resp. Kalkseifen repräsentiere; spätere Untersuchungen haben die Angaben CHEVREULS im wesentlichen bestätigt; meistens wurden in dem Adipocire Ölsäure, Palmitinsäure und Stearinsäure gefunden, welche, wie bekannt, die Hauptbestandteile der tierischen Neutralfette ausmachen, nur EBERT fand in einem Leichenwachse außer Palmitinsäure Margarinsäure und Oxymargarinsäure.

Das Adipocire ist außen zumeist dunkelbraun gefärbt von anhaftenden humusartigen Substanzen, im Innern dagegen weiß oder gelblichweiß, hart, bröcklig; es fühlt sich fettig an, erweicht bei gelindem Erwärmen und schmilzt bei gesteigerter

Erwärmung vollständig, wenn es aus freien Fettsäuren besteht, in welchem Falle es auch in Äther, sowie in heißem Weingeist löslich ist; Ammoniakseifen lösen sich auch in heißem Weingeist, Kalkseifen dagegen nicht.

Die Frage, aus welchem Materiale und durch welche chemische Vorgänge das Adipocire entsteht, ist vielfach erörtert worden, gleichwohl sind die beteiligten Forscher bis heute nicht zu einer einheitlichen Anschauung gelangt, vielmehr gehen die Meinungen nach zwei Richtungen auseinander: Die einen behaupten, das Leichenwachs entstehe nur aus dem präformierten Fette und sei also ein Spaltungsprodukt desselben; die anderen geben zwar zu, daß ein großer Teil des Adipocire auf diesem Wege gebildet wird, aber sie nehmen an, daß auch aus den Eiweißkörpern der Organe durch einen allerdings noch nicht erklärten Vorgang höhere Fettsäuren, wie sie im Leichenwachs vorkommen, entstehen. Für die ersteren ist daher das Leichenwachs ein Produkt der Spaltung von Neutralfett, für die letzteren auch ein Umwandlungsprodukt der Eiweißkörper.

Die Adipocirebildung aus dem in den Organen abgelagerten Neutralfette ist in folgender Weise aufzufassen: Durch die Fäulnis wird das Fett unter Aufnahme von Wasser gespalten in Glycerin und Fettsäuren. Die frei gewordenen Fettsäuren können durch äußere Einflüsse verändert werden. Zunächst wird eine Abnahme der Ölsäure erfolgen, welche an der Luft allmählich oxydiert wird; man findet daher in altem Leichenwachs nur wenig, bisweilen gar keine Ölsäure mehr. Die Fettsäuren können sich mit dem bei der Zersetzung der Eiweißkörper entstehenden Ammoniak zu Ammoniakseifen verbinden, welche durch Kohlensäure unter Abscheidung der freien Fettsäuren zerlegt oder aber durch die dauernde Berührung mit kalkhaltigen Wässern in Kalkseifen umgewandelt werden.

Gegen die Annahme, daß aus dem Muskel, respektive aus Eiweißsubstanzen überhaupt Adipocire entstehen könne, ist von verschiedenen Autoren bis auf den heutigen Tag der gewiß sehr gewichtige Einwand erhoben worden, daß es bis jetzt niemals gelungen ist, aus reiner, fettfreier Eiweißsubstanz Adipocire zu erzeugen, wenn man sie jenen Bedingungen aussetzt, unter denen fetthaltige Organe Adipocire liefern, und so lange dieser Einwand nicht durch unantastbare Experimente beseitigt ist, wird es nicht gelingen, der Ansicht, daß an der Fettwachsbildung auch die Eiweißkörper direkt teilnehmen, zur Geltung zu verhelfen.

Literatur: Orfila und Lesueur, Handbuch. Leipzig 1832. — Kratter, Mitteilungen des Vereines der Ärzte in Steiermark. 1878. — Elfter Jahresbericht des Landes-Medizinal Kollegiums über das Medizinalwesen im Königreiche Sachsen auf das Jahr 1879. Leipzig 1881. — Kirchenmeister, Zeitschrift für Epidemiologie, 1875, Bd. II, Heft 1. — E. Hofmann, Wiener medizinische Wochenschrift, 1879. — Zillner, Eulenbergs Vierteljahresschrift für gerichtl. Medizin und öffentl. Sanitätswesen. N. F., XLII. — E. Ludwig, Über Leichenfett in Eulenburgs Real-Enzyklopädie der gesamten Heilkunde, 1. Aufl., Bd. VIII. E. Ludwig.

Adipokele bedeutet Fettbruch, d. i. den Austritt von Fett in einen Bruchsack.

Adjektive Farben nennt man in der Färberei solche, welche nur mit Beihilfe von Beizen auf den Fasern befestigt werden können, im Gegensatze zu den substantiven Farben, welche sich direkt mit der Faser vereinigen. Die Methode des Färbens hängt dabei nicht nur von der Natur des Farbstoffes, sondern auch von der Beschaffenheit der zu färbenden Faser ab, indem ein und derselbe Farbstoff, z. B. Seide, substantiv, Baumwolle aber nur adjektiv färben kann. Th.

Ad. Juss. = Adrien de Jussieu, Sohn des Antoine Laurent de Jussieu (s. d.), geb. am 23. December 1797 zu Paris, gest. daselbst am 29. Juni 1853. R. Müller.

Adjustierung, ein in Österreich gebräuchlicher Terminus technicus, bezeichnet die Tätigkeit des Apothekers, den nach ärztlichen Ordinationen angefertigten Medikamenten, insbesondere aber den zum freihändigen Verkauf vorrätig gehaltenen

(abgefaßten) Arzneimitteln eine möglichst praktische und doch dem Auge wohlgefällige Ausstattung zu geben. Vergl. Handverkauf. Th.

Adjuvans. In der Rezeptierkunde heißt ein zur Unterstützung der Wirkung des Hauptmittels (Basis) verordnetes Medikament Adjuvans (von adjuvare, helfen, unterstützen) oder Hilfsmittel. Es nimmt auf dem Rezepte in der Regel die zweite Stelle unmittelbar nach der Basis ein. Die Vereinfachung der Arzneiverordnungen in neuerer Zeit läßt die Ärzte meist von den früher überaus üblichen Adjuvantien absehen, die sich jedoch noch in vielen Offizinalformeln, in ärztlichen Rezepten noch am meisten bei Purganzen finden, wo die alte Medizin das Adjuvans (hier häufig als Stimulus bezeichnet) für unentbehrlich hielt.

(† Th. Husemann) J. Moeller.

Adlerfarn ist Pteris aquilina L.

Adlerholz ist Lignum Aloës.

Adlervitriol oder **Admonter Vitriol** ist ein Kupfervitriol enthaltender Eisenvitriol. Th.

ad lib. (auf Rezepten) bedeutet ad libitum.

Adlumia, Gattung der Papaveraceae, Gruppe der Fumarieae, mit einer im atlantischen Nordamerika einheimischen Art:

A. fungosa (Gmel.) Irmisch (A. cirrosa Raf.), zweijähriges Kraut mit kurz gestielten rankenden Blättern und wechselständigen Trauben, enthält in der Wurzel ein dem Protopin ähnliches Alkaloid (Schlotterbeck, 1900). v. Dalla Torre.

Adnexa (adnectere anknüpfen) heißen Anhangsgebilde, besonders diejenigen der Gebärmutter.

Adolfs Unguentum antipsoricum ist eine Mischung aus gleichen Teilen Sulfur depur., Pulv. bacc. Juniperi, Pulv. bacc. Lauri und Adeps (nach Hager). Th.

Adonidin (Pieroadonidin), ein Glukosid, in den unterirdischen Organen von Adonis vernalis (s. d.) entdeckt, auch in A. cupaniana und aestivalis enthalten, bildet ein amorphes, geruchloses, in Weingeist leicht, in Äther und Petroläther wenig lösliches, gelbes Pulver. Es ist stickstoffrei und besitzt Digitaliswirkung. Mineralsäuren spalten in Zucker und einen Körper der Formel $C_{25}H_{40}O_{10}$.

Adonidin ist ein Herzgift. Die Höhe der Dosis ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt (0·002—0·01).

Dem Adonidin nahe steht das Adonin, das Tahara aus Adonis amurensis Reg. isolierte, $C_{24}H_{40}O_9$ (vielleicht mit Adonidin identisch).

Literatur: Kromer, Arch. Ph. 1896, 456. — Cervello, Arch. exp. Pharm. 15, 235. — Tahara, Ber. chem. Ges. 24, 2574. — Mordagne, Ber. chem. Ges. 18, 566. Tschirch.

Adonis, Gattung der Ranunculaceae, Gruppe Ranunculeae, einjährige und perennierende Kräuter mit drei- bis vierfach fiederteiligen Blättern, endständigen gelben oder roten Blüten, deren fünf- bis achtblätteriger Kelch hinfällig ist.

I. Adonis vernalis L. (A. apennina Jacq.), Christwurz, schwarze, falsche oder böhmische Nieswurz, Teufelsauge und Ziegenblume, besitzt am Grunde schuppenförmige, oben beblätterte, 15—30 *cm* hohe, aufrechte, meist einfache, zart gestreifte, bisweilen kurz behaarte Stengel und in zahlreiche fein borstenartige Segmente gespaltene Blätter. Der Kelch der großen gelben überhäu-

genden terminalen Blüten ist weichhaarig, die 12—20 Kronenblätter sind an der Spitze gezähnt. Die fast kugelig verkehrt-eiförmigen, eine kurz-zylindrische, dichte Ähre bildenden Früchtchen sind runzelig-weichhaarig, zottig und mit einem hakenförmigen Schnabel (Griffelrest) versehen. Die Pflanze blüht im April-Mai.

In arzneilicher Anwendung ist neben Herba Adonidis auch

Radix Adonidis, ein länglich-rundlicher Knollstock (Cormus), der von den Wurzelresten höckerig, aber nicht geringelt ist, oben noch kurze Stengelreste und die häutigen Scheiden derselben trägt und ringsum dicht mit zahlreichen, bis 22 *cm* langen strohhalmdicken, meist unverzweigten, trocken sehr zerbrechlichen Wurzeln besetzt ist.

Die Rinde ist relativ mächtig, der rundliche zentrale Holzkörper besteht aus drei bis vier ziemlich regelmäßig stern- oder kreuzförmig angeordneten kleinen Gefäßbündeln (Unterschied von Helleborus, dem sie bisweilen beigemischt sich findet [TSCHIRCH]); das Wurzelparenchym führt Stärke.

Der Knollstock schmeckt bitterlich scharf, dann beißend und anhaltend kratzend. Der Geruch ist eigentümlich widerlich. Er enthält (wie auch das Kraut) das Glukosid Adonidin (s. d.), ferner angeblich Berberin (ARNAUDON), dann Quercitrin (?), einen Zucker (Adonit) und Adonidinsäure (PODWYSSOTZKI).

Im asiatischen Rußland ist Adonis in Volksgebrauch, wo außerdem auch A. sibirica PATRIN. (A. vernalis DC., A. apennina PALL.), A. wolgensis STEW. und A. villosa LEDEB. Anwendung finden.

H. Adonis aestivalis L. (A. miniatus JACQ., A. maculatus WALLR., A. citrinus HOFFM.), Feuer-, Acker-, Feld-, Marien-Röslein, Sommerteufelsauge, Blutauge, mit mennigroten Blüten, lieferte die einstmals angewendeten scharfen Flores und Semina Adonidis s. Hellebori Hippocratis. Bei Harn- und Steinbeschwerden empfohlen.

Samen und Blüten von A. autumnalis L. und A. flammea JACQ. gingen unter denselben Namen. TSCHIRCH.

Adonit, $C_5H_7(OH)_5$, ein fünfatomiger Alkohol, ist zu etwa 4% in Adonis vernalis enthalten. Wasserhelle, süß schmeckende, bei 102° schmelzende Prismen, die sehr leicht in Wasser, weniger leicht in Alkohol löslich sind. Die Lösungen sind optisch inaktiv. Durch Oxydation mit unterbromigsaurem Natrium geht Adonit in Ribose, $C_5H_{10}O_5$, über, welche durch Reduktion mit Natriumamalgam wieder Adonit liefert. BECKSTROEM.

Adoxaceae, Familie der sympetalen Siphonogamen, mit nur einer Gattung und Art:

A. moschatellina L., Bisamkraut, Moschuskraut, Waldrauch, eine kleine (höchstens 10 *cm* hohe), nach Bisam duftende Pflanze, war früher als Radix und Herba Moschatellinae in medizinischer Anwendung, jetzt ist beides obsolet. TSCHIRCH.

Adraganthin = Bassorin.

ad rat. (auf Rezepten) bedeutet ad rationem, auf Rechnung; z. B. ad rat. meam, auf meine Rechnung.

Adrenalin nennen JOKICHI TAKAMINE und TH. B. ALDRICH die von ihnen gleichzeitig dargestellte wirksame Substanz der Nebenniere, welcher nach TAKAMINE die Formel $C_{10}H_{15}NO_3$, nach ALDRICH $C_9H_{13}NO_3$ zukommt; die in kaltem, leichter in heißem Wasser lösliche Substanz von schwach alkalischer Reaktion ist kristallinisch, bildet mit Alkalien und Säuren Salze und vermag noch zu $^1/_{1000}$ *mg* pro Kilo Körpergewicht den Blutdruck deutlich zu steigern. Adrenalin wird zur Bekämpfung des Kollaps bei Narkosen, bei Vergiftungen mit Narcoticis, gegen

akuten Schnupfeu u. a. empfohlen. PARKE DAVIS & Co. bringeu eine Solutio Adrenalini hydrochlorici 1 : 1000 in den Handel, welche äußerlich in einer Stärke von 1 : 10.000—1 : 1000 mittels Zerstäubers, innerlich zu 5—30 Tropfen angewendet wird.

Literatur: JOKICHI TAKAMINE, Therap. Gaz. 1901, pag. 221. — TH. B. ALDRICH, Americ. Journ. of Physiolog. 1901, pag. 457. — E. MERCK, Bericht über das Jahr 1901. LOEBISCH.

Adrenalinchloridlösung ist eine Lösung von 1 T. Adrenalin in 1000 T. n/1-Chlornatriumlösnng mit $^1/_2$% Acetonzusatz. BECKSTROEM.

Adrians Emulsio Picis liquidae (Emulsion de Goudron végétale) wird bereitet aus 10 T. Pix liquida, 15 T. Vitellum Ovi und 75 T. Aqua. — **Adrians Liquor haemostaticus** ist eine Mischung aus 25 T. Liq. Ferri sesquichlorati, 15 T. Sal culinare und 60 T. Aqua. — **Adrians Pix liquida glycerinata** (Goudron glycériné) ist eine Mischung aus 25 T. Pix liquida, 25 T. Vitell. Ovi und 50 T. Glycerin. — **Adrians Solutio Picis liq. alcalina concentrata** (Solution alcaline concentrée de Goudron) ist eine Mischung aus 1000 T. Pix liquida, 50 T. Liquor Natri caustici und 750 T. Aqua. TH.

Adrians Normalflüssigkeit. Zur Erleichterung beim Abwägen sehr kleiner Mengen starkwirkender Stoffe schlägt ADRIAN vor, eine Lösung von nachstehender Zusammensetzung zu benutzen. In Anwendung auf Digitalin gibt er dafür folgende Vorschrift: Alkohol (90%) 205·0 *g*, Wasser 740·0 *g*, Zucker 55·0 *g*, kristallisiertes Digitalin 0·1 *g*. Ein Kubikzentimeter dieser Lösung wiegt 1 *g* und entspricht einem Zehntel Milligramm (0·0001 *g*) Digitalin. ADRIAN will die nötigen Mengen dieser Lösung abgewogen und nicht nach Tropfen abgezählt wissen, da letzteres zu Ungenauigkeiten führt. Ferner verwendet ADRIAN noch zu demselben Zwecke eine Verreibnng der starkwirkenden Stoffe mit Milchzucker im Verhältuis 1 : 100. (Journal de Pharmacie [Anvers] 1892, 217; Pharm. Centralh., 1892, XXXIII., pag. 574/575.) FENDLER.

Adrue, Cyperus articulatus und C. tuberosus RXB., wird in Amerika als Karminativum und Antiemetikum angewendet.

Adruganline ist ein durch vorsichtiges Rösten von Weizenstärke erhaltenes weißes Dextrin. FENDLER.

Adsella, Champagnermilch, ein aus pasteurisierter Kuhmilch bereitetes moussierendes Getränk, welches zur Erfrischung uud für Nährzwecke rekouvaleszenten Kindern uud Erwachsenen gereicht wird. TH.

Adsorption. Mit Adsorption bezeichuet man die Eigenschaft der Berührungsflächen zwischen festen Körpern und Lösuugen, daß daselbst die Konzentration des gelösten Stoffes eine andere, und zwar zumeist eine größere ist als in der übrigen Lösung. Infolgedessen tritt beim Auswaschen eines Niederschlages die Erscheinung auf, daß zunächst die Menge des gelösten Stoffes, welcher nach dem Abtropfen beim Niederschlage verbleibt, größer ist als der Menge der anhaftenden Flüssigkeit entspricht, ferner daß die Menge, welche durch das jedesmalige Waschen entfernt wird, kleiner ist, als sie es bei gleichmäßiger Verdünnung sein würde. Über die Gesetze der Adsorption ist noch sehr wenig bekannt. Auch das Filtriermaterial, speziell die Cellulose des Filtrierpapieres, übt Adsorptionswirkungen aus. Wichtig wird die Rücksicht auf diese Wirkungen besonders in dem häufigen Falle, wo man eine trübe Lösung teilweise durch ein trockenes Filter abfiltriert, um in einem bestimmten Anteil der Gesamtflüssigkeit eine

Gehaltsbestimmung auszuführen. Alsdann sind die zuerst durchlaufenden Tropfen stets wegzuschütten, da sie infolge der Adsorption durch das Filtrierpapier von viel geringerer Konzentration sind als die übrige Flüssigkeit. Das Filter erreicht sehr schnell den Gleichgewichtszustand der Adsorption, und die später durchlaufende Flüssigkeit behält dieselbe Konzentration, die sie ursprünglich besaß. Alkalische Flüssigkeiten zeigen diese Erscheinung besonders deutlich; in geringerem Maße Säuren und Neutralsalze. (W. OSTWALD, Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie. S. hier auch Ausführlicheres über diesen Gegenstand.) FENDLER.

Adstringentia nennt man eine Gruppe von Arzneisubstanzen, die man therapeutisch verwendet, um katarrhalisch erkrankte Schleimhäute lokal zu beeinflussen. Ihre Wirkung bleibt dabei streng auf die Applikationsstelle beschränkt.

Die Bezeichnung als „zusammenziehende" Mittel rührt von dem eigenartigen Gefühl der Zusammenziehung her, das die Substanzen auf der Mundschleimhaut hervorrufen. Von einer wirklichen Zusammenziehung der Gewebe kann aber nicht die Rede sein. Vielmehr scheint das charakteristische und allen adstringierenden Substanzen gemeinsame Moment die Entstehung einer unlöslichen feinen Schichte auf der Oberfläche oder innerhalb der obersten Zellagen der betroffenen Schleimhaut zu sein. Durch eine solche „Verdichtung" der oberflächlichen Zellagen wird der Schwellung und entzündlichen Lockerung des Gewebes entgegengewirkt und gleichzeitig die erkrankte Schleimhaut vor Reizen und Schädigungen geschützt, die das Gewebe von außen treffen. Schon durch unlösliche indifferente Pulver, wie z. B. Talcum, kann ein solches festes Häutchen rein mechanisch auf der Oberfläche einer sezernierenden Schleimhaut entstehen; indem das feine Pulver zwischen die geschwellten Epithelzellen eindringt, wirkt es austrocknend und erzeugt eine schützende Decke. Bei allen stärker wirksamen Adstringentien entsteht die unlösliche Schicht auch innerhalb der oberflächlichen Schleimhautschichten durch chemische Umsetzung der adstringierenden Substanz mit den Gewebsbestandteilen. Vor allem wirken deshalb eiweißfällende Agentien in sehr verdünnter Lösung als adstringierende Mittel, indem sie bei ihrem Eindringen in die obersten Zellagen das Eiweiß des Protoplasmas koagulieren oder sich mit demselben zu unlöslichen Verbindungen umsetzen. Bei stärkeren Konzentrationen ist eine solche Veränderung des Gewebes augenfällig; aber schon bei den schwachen adstringierenden Konzentrationen wird das Gewebe im gleichen Sinne affiziert. Die tieferen Schleimhautschichten bleiben dabei jedenfalls verschont, da sich die Affinität der eiweißfällenden Substanz bereits in den oberen Schichten erschöpft. Aus dem gleichen Grunde verlieren die Adstringentia nach der Resorption in Form ihrer Eiweißverbindungen alle adstringierenden Eigenschaften.

Die Gerbsäuren und gerbsäurehaltigen Drogen, zahlreiche Metallsalze, aber auch verdünnte Säuren, Phenol und andere eiweißfällende Agentien wirken so adstringierend. Doch sind nicht alle Metallsalze zur Adstringierung geeignet. Denn nur wenn die entstandenen Metallalbuminate in der Gewebsflüssigkeit schwer löslich sind, entsteht eine Verdichtung des Gewebes; ist das Metallalbuminat aber löslich, wie z. B. Quecksilberalbuminat, so werden die Deckepithelien nur zerstört, aber nicht adstringiert. Hingegen sind jene Metalle, deren Albuminate feste und derbe Verbindungen bilden, wie Bleisalze, Eisen-, Kupfer- und Zinksalze sowie einzelne Silbersalze sehr geeignete Adstringentia. Am reinsten tritt die adstringierende Wirkung im Tannin hervor. In starker Konzentration „ätzen" allerdings auch die Gerbsäuren wie auch alle löslichen Metallsalze; die veränderten Gewebsschichten werden abgestoßen, heftige Sekretion und Hyperämie des umgebenden Gewebes tritt ein, es entsteht entzündliche Reizung. Im Übermaß der Anwendung rufen also die gleichen Substanzen Entzündung der Schleimhäute hervor, die in schwacher Konzentration die Entzündung bekämpfen. Adstringierung und Ätzwirkung gehen somit ineinander über.

Neben der oberflächlichen Verdichtung des Gewebes kennen wir noch eine zweite für die therapeutische Beeinflussung der Schleimhautkatarrhe wichtige Eigenschaft der Adstringentia. Sie wirken in geeigneter Verdünnung alle lokal gefäßverengernd auf die oberflächlichen, der Wirkung zugänglichen Gefäße, die durch den Entzündungsreiz erweitert waren; nur nach stärkeren Konzentrationen folgt eine Gefäßerweiterung nach. Die Gefäßverengerung ist streng lokal; nach der Aufnahme ins Blut haben die Adstringentia wie ihre eiweißfällende Eigenschaften auch ihre gefäßverengernde Wirkung verloren. Wenn man somit in früherer Zeit in falscher Analogie mit den lokal beobachteten Gefäßwirkungen vielfach auch auf entfernte Gefäßgebiete durch Adstringentia verengernd wirken wollte, z. B. bei Lungenblutungen die Weite der Lungengefäße durch Plumbum aceticum vom Magen aus zu beeinflussen suchte, so ist ein solches Verfahren durchaus unbegründet.

Auf Schleimhäute und Drüsen direkt aufgetragen hemmen endlich die Adstringentia deutlich die Sekretion. Mit der Wirkung auf die Gefäßwand dürfte es ferner zusammenhängen, daß die Auswanderung der Leukocyten und damit Exsudat- und Eiterbildung im adstringierten Gewebe abnehmen.

Es ist ersichtlich, daß die genannten Folgen der Adstringierung den Symptomen der Entzündung entgegengesetzt gerichtet sind. Der entzündlichen Schwellung und Lockerung des Gewebes wirkt die Verdichtung entgegen, der entzündlichen Hyperämie die Gefäßverengerung; die Hypersekretion der entzündeten Schleimhaut wird gehemmt. Endlich bildet die oberflächliche Verdichtung eine Schutzdecke gegen alle Reize, welche z. B. bei einem Darmkatarrh in Form des zersetzten Darminhalts auf die Schleimhaut einwirken. Auch die sensiblen Nervenendigungen werden geschützt und dadurch Schmerzen gemildert.

Von der adstringierenden Wirkung können wir aber nur soweit Gebrauch machen, als die erkrankte Schleimhaut dem direkten Kontakt mit dem Adstringens zugänglich ist. Die Schleimhäute des Auges, der Nase etc., die Blasenschleimhaut, Urethra und Mastdarm sind deshalb von jeher das Gebiet der adstringierenden Behandlungsmethoden. Hier sind besonders das Tannin und gerbsäurehaltige Drogen, Kalialaun, essigsaures Blei, verdünnte Höllensteinlösung, sowie Kupfer- und Zinksalze in Gebrauch. Zur Adstringierung der Darmschleimhaut sind diese Substanzen aber weniger geeignet, weil sich ihre Affinität zum Eiweiß bei der Darreichung per os schon im Magen und in den obersten Darmabschnitten erschöpft, gleichzeitig die Substanzen aber selbst resorbiert werden, so daß sie gar nicht dorthin gelangen, wo sie wirken sollen. Nur das schwerlösliche Bismutum subnitricum gelangt in tiefere Darmabschnitte und kann dort wirksam werden. Das Tannin wird hingegen zu rasch resorbiert und im Darm verändert, als daß es in die tieferen Darmabschnitte gelangen könnte, wenn es als solches angewandt wird; hingegen sind neuerdings Tanninpräparate in Gebrauch, aus denen das Adstringens erst im Darm ganz allmählich abgespalten wird und dann seine Wirkung längs des ganzen Darmkanals äußern kann. Solche Verbindungen sind das Tannigen (Diacetylgerbsäure) und das Tannalbin, eine durch Erhitzen gegen die Magenverdauung resistent gemachte Eiweißverbindung der Gerbsäure.

R. Gottlieb.

Adstringent Lotion, Lotio adstringens (Nat. Form), Warrens Styptic, ist gleichbedeutend mit Balsamum haemostaticum Warren (s. d.).

Fendler.

Adular, ein Mineral, ist die reinste, farblose und durchsichtige Varietät des Orthoklas, Si_3O_8KAl. Beckstroem.

Adurol ist ein von der chemischen Fabrik auf Aktien, vorm. E. Schering, Berlin, hergestellter photographischer Entwickler, nach Angabe der Fabrik ein verbessertes (bromiertes) Hydrochinon. Beckstroem.

ad us. (auf Rezepten) bedeutet ad usum, zum Gebrauch; z. B. ad us. proprium, internum, externum, zum eigenen, zum inneren, zum äußerlichen Gebrauch.

Adventivsprosse. Im Gegensatz zu den regelmäßig an bestimmten Stellen auftretenden Sprossen nennt man Adventivsprosse solche, die unter bestimmten Verhältnissen an Orten hervorbrechen, an denen gewöhnlich Sprossen dieser Art nicht vorzukommen pflegen. Hierher gehören z. B. die Brutknospen an Blättern, die Wurzelbildung an abgeschnittenen und in die Erde gesteckten Blättern und Stengeln, von kriechenden oder von Wasser überfluteten Stämmen, endlich die Stock- und Wurzelausschläge vieler Bäume. Die letzteren sind äußerlich oft nicht zu unterscheiden von Präventiv- oder „schlafenden" Knospen, das sind ursprünglich vorhandene, aber in ihrer Entwicklung gehemmte und erst spät zum Durchbruch gelangende Sprosse. MOELLER.

Advokatbaum ist Persea gratissima SPR. (Lauraceae).

Adynamie (ἀ priv., δύναμις Kraft) bedeutet Körperschwäche.

Ae, in chemischen Formeln zuweilen gebrauchte Abkürzung für Äthyl (C_2H_5). TH.

Aecidiomycetes. Veraltete Bezeichnung für die gegenwärtig als Uredinaceales (s. d.) oder Rostpilze zusammengefaßte Familiengruppe aus der Klasse der Basidiomycetes. KRASSER.

Aecidium. Eine früher als selbständige Gattung „Becher-" oder „Schüsselrost" angesehene Vermehrungsform der Rostpilze. Die Aecidien stellen bestimmt umgrenzte und umhüllte Lager dar, in welchen auf dichtstehenden Hyphenästen kettenförmig angeordnete Sporen („Aecidiosporen") stehen, welche die Eigenschaft haben, sofort keimfähig zu sein. KRASSER.

Aegagropili. So nannte man die in alter Zeit arzneilich verwendeten kugeligen Konkremente im Magen der Gemse, die ihren Namen von αἴγαγρος, Gemse oder wilde Ziege, und πῖλος, filzartiger Büschel, nicht von dem lateinischen pila, Ball oder pilum, Wurfspieß erhalten haben und daher auch nicht, wie meist geschieht, Aegagropilae oder Aegagropila zu schreiben sind. Näheres darüber im Artikel Bezoar. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Ägirin, Akmit, ein Mineral, ist ein Natrium-Ferrimetasilikat, $(SiO_3)_2FeNa$. BECKSTROEM.

Aegle, Gattung der Aurantiaceae. Aus Indien stammende dornige Bäume mit dreizähligen Blättern und großen weißen Blüten, aus denen sich vielsamige Beeren entwickeln. Von Ae. Marmelos CORREA stammen Fructus Belae (s. d.). MOELLER.

Aegopodium, Gattung der Umbelliferae, deren einziger bei uns einheimischer Vertreter

Aegopodium Podagraria L. (Sison Podagraria SPR.), gemeiner Geißfuß, wilde Angelika, Samen besitzt, die denen des Kümmels sehr ähnlich, aber dunkelbraun und striemenlos sind und früher medizinisch verwendet wurden. Auch das Kraut wurde als Herba Podagrariae s. Gerhardi vielfach (z. B. gegen Podagra) angewendet. Die Pflanze ist eine gute Futterpflanze.

Aegopodium Carum WIB. ist synonym mit Carum Carvi L. TSCHIRCH.

Ägyptenkraut ist Herba Meliloti.

Aegyptiacum, Ägyptischer Balsam, — Jakob-Salbe, sind volkstümliche Benennungen für Oxymel Aernginis (an manchen Orten auch Unguentum Aernginis). TH.

Ägyptische Augenentzündung (Trachom) ist eine chronische, in hohem Grade ansteckende Entzündung der Augenbindehaut, wobei dieselbe geschwellt und an ihrer Oberfläche rauh wird. Sie führt oft zu Erkrankung der Hornhaut mit Beeinträchtigung des Sehvermögens und zu Verbildungen der Augenlider, Einwärtswendung und Auswärtswendung derselben. Die Krankheit trat mit außerordentlicher Heftigkeit im Jahre 1798 unter den französischen Truppen auf, bald nachdem sie in Ägypten gelandet waren. Irrigerweise glaubte man später, daß diese Form der Augenentzündung von Ägypten nach Europa gebracht worden sei. MOELLER.

Ägyptischer Heusamen ist Semen Foenn graeci.

Ähre (spica) ist ein razemöser Blütenstand mit aufrechtem Hauptsproß und akropetal sich entwickelnden sitzenden Blüten. Abarten der Ähre sind: das Kätzchen, hängend und im ganzen abfallend, der Kolben mit verdickter Spindel.

Aelosomin, ein eisenhaltiges Globulin, als grünes Pigment in den Zellen eines Wurmes (Aelosoma tenebrarum) vorkommend, besitzt wie Hämoglobin, Chlorocruorin, Hämerythrin und Echinochrom die Eigenschaft, Sauerstoff lose zu binden und im Tierkörper wieder abzugehen. Nach A. B. GRIFFITHS soll das Aelosomin-Molekül die Zusammensetzung $C_{420}H_{630}N_{102}FeS_2O_{152}$ haben. Die Lösung in Mineralsäuren ist grün, in Alkalien purpurfarben. Charakteristische Absorptionsstreifen zeigen die Lösungen nicht. FENDLER.

Änigmatit, ferner Cossyrit und Kölbingit sind der Reihe der Polysilikate angehörende Mineralien, welche neben Aluminium-, Natrium- und Calciumsilikaten, Fe, Mn, Mg, K und meist auch Titanate enthalten. BECKSTROEM.

Aeolipile, ein kleiner aus Messing konstruierter Apparat, der mit Alkohol zum Teil gefüllt ist und durch eine Alkoholflamme erhitzt wird. Die Alkoholdämpfe entweichen durch eine enge Messingröhre, welche innerhalb der Heizflamme endigt, und erzeugen so eine Stichflamme von bedeutender Hitze. Man bedient sich dieser Apparate zum Löten und, wo man über kein Gas verfügt, wohl auch bei chemischen Arbeiten. TH.

Äpfelkraut ist der durch Zerquetschen und Abpressen gewonnene, bis zur Extraktkonsistenz eingekochte Äpfelsaft. Am Niederrhein und in Westfalen ist diese Art von Gelées besonders beliebt; man stellt dort Wein-, Birnen- etc. Kraut in gleicher Weise her. FENDLER.

Äpfelpomade, Borsdorfer, eine mit dem Saft des Borsdorfer Apfels bereitete Pomade, die haarkräftigende Eigenschaften haben soll; man pflegt Ungt. pomadinum album oder auch echinatum zu substituieren. — **Äpfelsalbe, gelbe und weiße;** für erstere pflegt man Ungt. flavum (Althaeae), für letztere Ungt. rosatum zu geben. TH.

Äpfelsaft, konzentrierter, ist ein klarer, gelbbrauner Sirup von säuerlich-süßem, angenehmem Geschmack und Fruchtäthergeruch. 1 Teil Saft soll für den Genuß mit 8—10 Teilen Wasser verdünnt werden. FENDLER.

Äpfelsäure, Monoxybernsteinsäure, Butanoldisäure, Acidum malicum, $\begin{matrix}CH\,.\,OH\,.\,COOH\\ CH_2\,.\,COOH\end{matrix}$, wurde 1785 von SCHEELE in den unreifen Äpfeln aufgefunden. Ihre Zusammensetzung ermittelte LIEBIG 1832. Sie ist eine der im Pflanzenreiche am häufigsten vorkommenden organischen Säuren und ist teils frei, teils an Kalium, Calcium, Magnesium oder organische Basen gebunden in den Kirschen, Pflaumen, Quitten, Ananas, Erdbeeren, Heidelbeeren, in den unreifen Weintrauben, in den Berberitzen, in den Stengeln mehrerer Rheum-Arten, im Tabak, in den Früchten von Solanum Lycopersicum, in den Crassulaceen u. s. w. enthalten. Für die praktische Darstellung dienen fast nur die unreifen Vogelbeeren.

Das Kohlenstoffatom der CH . OH-Gruppe in der Äpfelsäure ist ein asymmetrisches Kohlenstoffatom, die Äpfelsäure kann daher in drei Modifikationen auftreten, als Rechts-, Links- und optisch-inaktive Äpfelsäure.

Die optisch inaktive Äpfelsäure, welche bei 130° schmilzt, erhielt PASTEUR 1852 aus inaktiver Asparaginsäure durch Behandeln mit salpetriger Säure. KEKULÉ gewann sie aus Brombernsteinsäure durch Behandeln mit feuchtem Silberoxyd, mit Wasser, verdünnter Salzsäure oder verdünnter Natronlauge. Außer durch zahlreiche andere Reaktionen entsteht sie naturgemäß auch durch Zusammenbringen molekularer Mengen + und — Äpfelsäure und kann andererseits mit Hilfe der Cinchouinsalze in die beiden optisch aktiven Komponenten gespalten werden. + Äpfelsäure entsteht ferner durch Reduktion von Rechtsweinsäure mit Jodwasserstoff sowie durch Behandeln von + Asparaginsäure mit salpetriger Säure, während aus Linksasparagin und Linksasparaginsäure — Äpfelsäure entsteht. Die natürlich vorkommende Äpfelsäure ist die Linksäpfelsäure. Sie kristallisiert schwierig in farblosen, glänzenden, etwa bei 100° schmelzenden Nadeln, welche büschelförmig oder kugelig vereinigt sind; sie ist leicht löslich in Wasser und Alkohol, weniger leicht in Äther. Die Kristalle sind an feuchter Luft zerfließlich.

Nach LIEBIG geschieht die Darstellung der Äpfelsäure in folgender Weise: Die unreifen, noch rosenrot gefärbten Früchte von Sorbus Aucuparia werden ausgepreßt, der Saft mit dünner Kalkmilch bis zur eben sauren Reaktion versetzt und in einem kupfernen Kessel mehrere Stunden lang im Kochen erhalten. Es scheidet sich neutraler äpfelsaurer Kalk als sandiges Pulver aus, welchen man in dem Maße, wie er sich bildet, mit einem kupfernen Löffel herausnimmt. Das so erhaltene Kalksalz ist nur wenig gefärbt, wenn der Saft in der angegebenen Weise mit Kalkmilch versetzt wurde, während das Calciumalat mit Farbstoff verunreinigt sich absetzt, wenn der ursprüngliche Saft mit Kalkmilch vollständig neutralisiert wurde. Das Kalksalz wird in verdünnter (1 : 10) heißer Salpetersäure gelöst. Beim Erkalten scheiden sich aus dieser Lösung große Kristalle von saurem äpfelsaurem Kalk aus, welche man durch einmaliges Umkristallisieren aus kochendem Wasser ganz rein erhält. Man löst die reinen Kristalle abermals in kochendem Wasser und fällt mit Bleizucker; den Niederschlag wäscht man gehörig mit Wasser aus und zersetzt ihn mit Schwefelwasserstoff. Nach dem Abfiltrieren wird diese wässerige Lösung der Äpfelsäure auf dem Wasserbade bis zur Sirupkonsistenz eingedampft. Beim Erkalten erstarrt die Masse allmählich. Außer durch Behandeln mit Salpetersäure läßt sich auch durch vorsichtiges Behandeln mit Schwefelsäure saurer äpfelsaurer Kalk erhalten. Zu diesem Zweck wurde von JOHANSEN empfohlen, den äpfelsauren Kalk in zwei gleiche Portionen zu teilen, die eine Portion mit dem 6- bis 10fachen Volumen Wasser und soviel mäßig verdünnter Schwefelsäure zu erwärmen, bis eine mit Weingeist gemischte Probe nach dem Filtrieren einen geringen Überschuß an Schwefelsäure erkennen läßt, dann ohne zu filtrieren die zweite Portion äpfelsauren Kalkes zuzufügen und nach nochmaligem Aufkochen zu kolieren. Es scheidet sich beim Erkalten saurer äpfelsaurer Kalk in reichlicher Menge aus.

Digitized by Google

Es sei hierbei erwähnt, daß nur unreife Vogelbeeren angewendet werden können, da beim Reifen der Früchte die Äpfelsäure mehr und mehr verschwindet. Die Vogelbeeren enthalten bis zu 8% freie Säure (berechnet auf Äpfelsäure).

Als zweibasische Säure vermag die Äpfelsäure zwei Reihen von Salzen, normale und saure Salze, zu bilden. Das Eisensalz bildet einen Bestandteil des Extr. Ferri pomatum.

Äpfelsäure liefert weder in freiem, noch in gebundenem Zustande mit Kalkwasser oder Gipswasser einen Niederschlag, auch beim Kochen bleiben die Mischungen klar. Chlorcalcium fällt erst dann, wenn man die mit Ammoniak gesättigte Lösung durch Kochen konzentriert. Da Chlorammonium die Fällung des Calciummalates verhindert, wird Calciummalat, wenn man es in Salzsäure gelöst hat, nur dann aus der Lösung durch Ammoniakzusatz beim Kochen wieder abgeschieden, wenn wenig Salzsäure zur Lösung verwendet wurde. Andernfalls findet die Abscheidung erst auf Zusatz des zwei- bis dreifachen Volumens Alkohol statt.

Bleiacetat fällt die Säure als weißen Niederschlag, welcher beim Erwärmen mit Wasser zum Teil sich löst, zum Teil aber schmilzt. Hierdurch unterscheidet sie sich von der Zitronensäure, Weinsäure und Oxalsäure. Salpetersaures Silber gibt einen weißen, allmählich grau werdenden Niederschlag. Die Äpfelsäure verhindert wie die Weinsäure die Fällung gewisser Metallsalzlösungen durch Alkalien. Um Äpfelsäure neben Oxalsäure, Weinsäure und Zitronensäure nachzuweisen, neutralisiert man die freien Säuren mit Ammoniak, konzentriert durch Eindampfen und setzt zu der auf ihre Neutralität nochmals geprüften Lösung 7—8 Volumina Alkohol hinzu. Die Ammoniumsalze der Oxalsäure, Weinsäure und Zitronensäure werden ausgeschieden, während das der Äpfelsäure in Lösung bleibt. Nach 24 Stunden filtriert man, fällt das Filtrat mit Bleizucker und prüft das ausgeschiedene äpfelsaure Blei weiter auf seine Eigenschaft, unter Wasser zu schmelzen; außerdem läßt sich durch Schwefelwasserstoff dasselbe zersetzen und mit der freien Äpfelsäure die weitere Prüfung ausführen. Für die einfache Trennung von Zitronensäure versetzt man mit Kalkwasser und kocht, oder man setzt Chlorcalcium und Alkohol hinzu, bis eben ein Niederschlag auftritt; in beiden Fällen entsteht ein Niederschlag von zitronensaurem Kalk, auf Zusatz von Alkohol, respektive mehr Alkohol zum Filtrat wird Calciummalat ausgeschieden.

Für die quantitative Bestimmung der Äpfelsäure im Wein benutzt HILGER deren Fähigkeit, Palladiumchlorid zu Metall zu reduzieren, das im Asbestfilterrohr gesammelt und gewogen werden kann.

Erhitzt man Äpfelsäure längere Zeit auf 140—150°, so geht sie unter Wasserabspaltung fast vollständig in Fumarsäure, trans-Aethylendikarbonsäure, trans-Butendisäure, $\begin{matrix}\text{HOOC}\,.\,\text{CH}\\ \|\\ \text{CH}\,.\,\text{COOH}\end{matrix}$ über, während bei raschem Erhitzen auf 180° neben Wasser und Fumarsäure die stereoisomere Maleïnsäure, cis-Butendisäure, $\begin{matrix}\text{CH}\,.\,\text{COOH}\\ \|\\ \text{CH}\,.\,\text{COOH}\end{matrix}$ bezüglich deren Anhydrid, $\begin{matrix}\text{CH}\,.\,\text{CO}\\ \|\\ \text{CH}\,.\,\text{CO}\end{matrix}\!\!>\!\text{O}$, entsteht.

Durch Reduktion geht die Äpfelsäure in Bernsteinsäure über. Dies geschieht bei der Gärung des Calciummalates mit Hefe, während die freie Säure durch den Bacillus aërogenes, sowie durch Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure auf 130° reduziert werden kann. Bromwasserstoffsäure führt die Äpfelsäure in Brombernsteinsäure über. Beim Erhitzen mit konzentrierter Schwefelsäure bildet die Äpfelsäure Oxymethylenessigsäure, HO . CH = CH . COOH, welche sich weiter zu Cumalinsäure, $\begin{matrix}\text{CH}=\!\!-\!\!-\!\!=\text{C}\,.\,\text{COOH}\\ |\qquad\qquad\quad|\\ \text{O}\,.\,\text{CO}\,.\,\text{CH}=\text{CH}\end{matrix}$ kondensiert.

A. PARTHEIL.

Äpfelschnitte, Ringäpfel. Unter Äpfelschnitten versteht man die in Scheiben geschnittenen und gedörrten Äpfel; es ist dies eine Form des Dörrobstes, welche einen bedeutenden Handelsartikel bildet. Sie werden in großem Umfange aus Amerika importiert. Vor einigen Jahren wurde in diesen importierten Äpfelschnitten häufig Zink nachgewiesen, ein Umstand, der natürlich geeignet war, diese amerikanische Ware zu diskreditieren. Der Zinkgehalt rührt angeblich von der Verwendung von Horden aus Zinkdrahtgeflecht oder Zinkblechen her, auf denen der Trockenprozeß vorgenommen wurde; nach einer anderen, weniger wahrscheinlichen Version soll man den Äpfelschnitten absichtlich Zinksalze zusetzen, um deren weiße Farbe zu konservieren und sie feucht zu erhalten. Jetzt kommen die Äpfelschnitten meist zinkfrei in den Handel, da sie neuerdings in Amerika auf hölzernen Horden getrocknet werden. Eine Angabe von KONERT, daß die amerikanischen Äpfelschnitten auch häufig mit einer sehr verdünnten Arsenik lösung konserviert werden, dürfte wohl zur Zeit kaum noch zutreffen. Die Äpfelschnitten enthalten nach ELSNER im Durchschnitt 2·3% Eiweißstoffe, 53% Kohlehydrate, 10% Zellulose, 1·5% Salze und 30% Wasser.

Nach ELSNER (Praxis des Chemikers) verfährt man zur Ermittlung und eventuell quantitativen Bestimmung des Zinks in den Äpfelschnitten am besten folgendermaßen:

Man schneidet 50 *g* Äpfelschnitten in ganz dünne Schnittchen und trocknet dieselben 3—4 Stunden lang bei 125°; die Substanz erscheint dann meistens dunkelbraun und kann nach dem Erkalten leicht zerrieben werden. Wird das Pulver bei höchstens beginnender Rotglut in der Platinschale verascht, so tritt hierbei kein Zinkverlust ein. Aber es hat sich als praktischer erwiesen, zur schnelleren und gleichmäßigen Veraschung das Äpfelpulver mit einem Gemenge von 25 *ccm* Salpetersäure (1·31) und 10 *ccm* konzentrierter Schwefelsäure zu vermischen. Wenige Augenblicke nach Zusatz des Säuregemenges (unter Umrühren mit einem Glasstabe) entsteht eine heftige Reaktion von kurzer Dauer. Die Veraschung wird alsdann bei kaum beginnender Rotglut vorgenommen, bei aufgelegtem Platindeckel; sie dauert meist 4 Stunden. Die erhaltene Asche wird mit wenig Salpetersäure auf dem Wasserbade eingedampft. Der in Wasser gelöste Rückstand wird filtriert, das Filtrat mit Natriumkarbonat neutralisiert, worauf in bekannter Weise mit Natriumacetat und Essigsäure die alkalischen Erden, Eisen und Phosphorsäure ausgefällt werden. Im Filtrat kommt schließlich das Zink mit Schwefelwasserstoff zur Fällung. Das Schwefelzink muß eventuell noch einmal gelöst und gefällt werden, falls es nicht gänzlich eisenfrei ist. Es wird dann nochmals gelöst, mit Soda als Karbonat gefällt und schließlich als Oxyd gewogen. Der beobachtete Zinkgehalt schwankt zwischen 10 und 400 *mg* im Kilogramm. Nach einem Gutachten des Medizinalkollegiums zu Hamburg (ddo. 24. Juni 1894) sind Äpfelschnitten mit einem Gehalt von 0·01% metallischem Zink, in gewöhnlichen Quantitäten genossen, als gesundheitsschädlich nicht mehr anzusehen. FENDLER.

Äpfelwein ist das Produkt der Vergärung des durch Zerdrücken und Auspressen der Äpfel gewonnenen Saftes. Im allgemeinen eignen sich nur zuckerreiche und säurearme Äpfelsorten zur Weinbereitung; die Früchte müssen recht gleichmäßig und gut reif sein. Zusätze von Wasser oder Zucker sind bei dieser Art von Obstwein nicht üblich, nur stellt man zuweilen dadurch stärkere Getränke her, daß man dem Äpfelmost Birnensaft, der durch Einkochen konzentriert wurde, zusetzt. Der in Fässer gebrachte Most gerät leicht von selbst in Gärung und klärt sich, nachdem die letztere abgeschlossen ist. Wenn diese Entwicklungsstufe erreicht ist, muß der Wein von dem hefereichen Bodensatz getrennt (abgelassen) werden, da bei einigermaßen hoher Temperatur leicht Zersetzungen der Hefe eintreten könnten, welche der überstehenden Flüssigkeit einen unangenehmen, ja widerwärtigen Geschmack erteilen. Von der Hefe entfernt und in ein eingebrauntes,

Digitized by Google

d. i. durch Verbrennen von Schwefel im Innenraum (schweflige Säure) desinfiziertes Faß abgefüllt, bleibt der Äpfelwein gut haltbar, wenn man die Oberfläche der Flüssigkeit vor Luftzutritt schützt.

Äpfelwein ist besonders in Süddeutschland und Frankreich ein beliebtes Volksgetränk, man verbessert denselben dort neuerdings durch Gefrierenlassen und Entfernen der Eisstücke, wodurch ein konzentriertes Produkt von einem Bouquet, welches an das der Südweine erinnert, erhalten wird.

Auch sättigt man nach einem patentierten Verfahren den Most vor Eintritt der Gärung ohne Anwendung von Druck mit Kohlensäure, erhitzt darauf auf 50°, kühlt in einer Kohlensäureatmosphäre und füllt auf Fässer. Nach dieser Behandlung geht der Most in den Zustand einer äußerst langsamen Gärung über, bleibt aber süß. (D. R. P. 113.528, Patentbl., 1900, 21, 1277.)

An der Hand zahlreicher Versuche hat WORTMANN nachgewiesen, daß durch Anwendung reiner Weinhefen ein Gärungsprodukt erhalten wird, welches sowohl im Geschmack als im Bouquet weitaus über den gewöhnlichen Äpfelweinen steht. (Weinb. u. Weinh., 1893, XI, 463.)

Je nach der Verschiedenheit der angewandten Äpfel ist auch die Zusammensetzung des Äpfelweines eine wechselnde. Er enthält etwa 3—5 Gewichtsprozent Weingeist, 1·5—2·5% zuckerfreies Extrakt, davon 0·30—0·60% freie Säure (Äpfelsäure), 0·15—0·30% Mineralstoffe.

Pomril „alkoholfreier, perlender Äpfelsaft", also kein „Wein", wird durch Extraktion getrockneter Äpfel mit Wasser, Abpressen, Filtrieren, Pasteurisieren und Imprägnieren mit Kohlensäure gewonnen. (Pharm. Zeit., 1902, pag. 945.) Er enthält in 100 *g*: Alkohol 0·17, Extrakt 9·46, Äpfelsäure 0·52, Invertzucker 6·64. (Jahrb. des Vereines der Spiritusfabrikanten Deutschlands, 1901, 1, 17.) „Frutil" ist ein ganz ähnliches Getränk.

Über Wertschätzung des Obstes für die Weinbereitung s. Weinl., 1893, 2.

Über unvergorene Obstweine s. Weinb. u. Weinh., 1896, 14, 328.

FENDLER.

aeq. (auf Rezepten) bedeutet aequalis, gleich (d. h. von Beschaffenheit, Gestalt u. s. w.); z. B. partes aequales. TH.

Äquivalente, Äquivalentgewichte oder Ersatzgewichte sind Verhältniszahlen, welche die Gewichtsverhältnisse angeben, in denen sich Elemente miteinander verbinden oder in denen sie sich bei Umsetzungen gewichtlich vertreten. Ein einwertiges Element kann sich mit einem anderen einwertigen Element nur im Verhältnis der Atomgewichte verbinden. Im Chlorwasserstoff ist also 1·01 T. H mit 35·45 T. Cl gebunden, Atomgewicht und Äquivalentgewicht fallen bei einwertigen Elementen zusammen. Mit dem einen Atom des zweiwertigen Sauerstoffes aber sind im Wasser zwei Atome Wasserstoff verbunden, es sind also 2 . 1·01 T. H äquivalent 16 T. O, oder $\frac{16}{2} = 8$ T. O sind äquivalent 1·01 T. H. Das Äquivalentgewicht eines mehrwertigen Elementes findet man, indem man das Atomgewicht desselben durch den Wertigkeitskoëffizienten dividiert. Bei Elementen mit wechselnder Valenz müssen demnach sich verschiedene Äquivalentgewichte für dasselbe Element ergeben; dem Eisen z. B. kommt in den Ferriverbindungen das Äquivalent $\frac{55·9}{3} = 18·63$, in den Ferroverbindungen $\frac{55·9}{2} = 27·95$ zu.

CAVENDISH nannte bereits die Menge fixen Alkalis, welche eine bestimmte Menge einer Säure sättigte, äquivalent, d. h. chemisch gleichwertig der Menge Kalk, welche die gleiche Menge derselben Säure zu sättigen vermag. Wir nennen jetzt ein Molekül einer einbasischen Säure äquivalent einem Molekül einer einsäurigen Base, während sich für die zweibasische Schwefelsäure das Äquivalentgewicht als die Hälfte des Molekulargewichtes ergibt, ebenso wie für das zweisäurige Baryumhydroxyd.

Als Einheit für die Berechnung der Äquivalentgewichte, die man früher auch wohl als Mischungsgewichte bezeichnete, hat man ehedem O = 10, O = 100 oder H = 1 benutzt; jetzt pflegt man O = 8 zugrunde zu legen.

Während Atomgewicht und Molekulargewicht für einen konkreten Stoff konstante Größen sind, ist das Äquivalent desselben abhängig von der Reaktion, für welche man ihn verwenden will. Gerade deshalb ist aber das Äquivalentgewicht für die Maßanalyse nicht zu entbehren. Soll 1 Liter Normalkalilauge, das selbstverständlich 1 Liter Normalsalzsäure äquivalent ist, auch durch 1 Liter Normalschwefelsäure gesättigt werden, so darf diese naturgemäß nicht ein Molekulargewicht, SO_4H_2, sondern nur die Hälfte desselben, also ein Äquivalent, enthalten. Während Kaliumbijodat, J_2O_6KH, für alkalimetrische Zwecke das gleiche Äquivalent hat wie sein Molekulargewicht, 389·86, ergibt die Gleichung:

$$J_2O_6HK + 10KJ + 11HCl = 11KCl + 6H_2O + 12J,$$

daß das jodometrische Äquivalent des Kaliumbijodats nur $^1/_{12}$ seines Molekulargewichtes = 32·49 sein kann. A. Partheil.

Aër fixus, fixe Luft oder Acidum aëreum, Luftsäure, nannten die alten Chemiker die Kohlensäure. Th.

Aërobien nennt man nach Pasteur jene Bakterien (Mikroben), welche auf den entsprechenden Nährsubstanzen nur bei genügender Zufuhr von sauerstoffhaltiger Luft vegetieren können. Der Sauerstoff wird von diesen Bakterien als Material für die Atmung aufgenommen, während Kohlensäure von ihnen ausgeschieden wird. Steht jedoch der Sauerstoff unter einem sehr hohen Drucke, so wirkt er vegetationshemmend oder er hebt den Lebensprozeß der Bakterien ganz auf. — S. Anaërobien und Bakterien. Weichselbaum.

Aërobion, eine Orchideen-Gattung Sprengels, synonym mit Angraecum Pet.-Th. — S. Faham-Thee.

Aërophagie (φαγεῖν essen) ist das bei der Hysterie vorkommende Symptom des Luftschluckens.

Aërophor (ἀήρ Luft und φέρω ich trage) nennt man jeden Körper, welcher Luft unter gewöhnlichen atmosphärischen Verhältnissen in sich aufzunehmen und festzuhalten vermag, ohne daß dabei ein chemischer Prozeß stattfinde. Dieser Vorgang beruht auf der Erscheinung der „Absorption“ oder „Adsorption“, je nachdem die Luft bis in das Innere des Körpers eindringt oder aber nur an dessen äußerer Oberfläche anhaftet. Erwärmt man einen Aërophor oder stellt man ihn unter die Sangluftpumpe, so gibt er die aufgenommene Luftmenge wieder her. Diese Eigenschaft besitzen mehr oder weniger alle festen und flüssigen Körper, was oft von hoher praktischer Bedeutung ist, so z. B. beim Wasser, welches durch reichliche Aufnahme von Sauerstoff aus der umgebenden Luft sich einerseits von giftigen organischen Substanzen durch deren Oxydation befreit, andererseits der Fischwelt die zum Lebensunterhalt nötige Sauerstoffmenge zuführt. Pallich.

Aëroskop (ἀήρ Luft und σκοπέω ich forsche, spähe) wird jeder Apparat genannt, der dazu bestimmt ist, die Beschaffenheit der atmosphärischen Luft sowohl in meteorologischer als in chemisch-bakteriologischer Hinsicht zu untersuchen. Zur ersteren Kategorie gehören: das Barometer, Hygrometer, Thermometer, Meßapparate für die Geschwindigkeit und Stärke des Windes u. s. f.; zur zweiten Kategorie gehören Vorrichtungen zur Bestimmung der in der Luft enthaltenen organischen und anorganischen Substanzen, deren Gegenwart für das Gedeihen der Tier- und Pflanzenwelt oft von ausschlaggebender Bedeutung ist. Von größter Wichtigkeit ist dabei die Feststellung des Prozentgehaltes der Luft an Sauerstoff.

Kohlensäure, Kohlenoxyd, Ammoniak und Salpetersäure (s. Eudiometer), ferner an Staubteilchen und Mikroorganismen der verschiedensten Art. Pallich.

Aërostatik (griech.), die Lehre vom Gleichgewichte der Gase; ein Teil der Aëromechanik. Sie enthält zwei wichtige Gesetze: das Boyle-Mariottesche über den Zusammenhang zwischen Druck und Volum bei permanenten Gasen und das Daltonsche Gesetz für Gasgemische. Das Gleichgewicht in unserer Atmosphäre spielt in der Aërostatik eine Hauptrolle; es hängt doch hauptsächlich von der Art der Verteilung des Luftdruckes die Witterung ganzer Landstriche ab; aber auch abgesehen davon findet der Druck der Atmosphäre im täglichen Leben die ausgiebigste Anwendung, so z. B. bei der Luftpumpe, beim Heber, Springbrunnen, Manometer, bei der Taucherglocke u. s. f.

Bereits zur Zeit des Aristoteles vermutete man, daß die Luft schwer sei, doch erst Galilei (1640) und seinem Schüler Toricelli war es vorbehalten, den Beweis dafür zu erbringen und zugleich durch die wichtige Erkenntnis der Größe und Funktion des Luftdruckes den alten Glauben an den „horror vacui“ zu zerstören und an dessen Stelle die „Toricellische Leere“ zu setzen. Dieser Druck ist nicht gering; er wird gewöhnlich mittels des Barometers gemessen und ist genau so groß, wie der Druck einer Quecksilbersäule von 760 *mm* oder einer Wassersäule von 10·3 *m* in Meereshöhe bei 0°, oder von 1·032 *kg* pro □*cm*; das ist zugleich die Größe des Druckes „einer Atmosphäre“ in technischem Sinne. Daraus läßt sich leicht berechnen, daß der Gesamtdruck der Luft auf einen Menschen ungefähr 15.000 *kg* beträgt; daß man einen so gewaltigen Druck nicht verspürt, erklärt sich erstens daraus, daß die Luft nach allen Richtungen, also am Kopfe wie auch auf die Fußsohle gleich stark drückt, zweitens aber, daß im menschlichen Körper selbst Gase unter demselben Druck vorhanden sind, welche dem Atmosphärendruck gerade das Gleichgewicht halten; nur in den Pfannen des Beckens ist kein Gegendruck, weshalb die Beine lediglich durch den äußeren Luftdruck darin festgehalten werden. Daß dieser Gegendruck im menschlichen Körper stets vorhanden ist, haben auch Luftschiffer bewiesen, denen in einer Seehöhe von zirka 10.000 *m* aus Nase und Ohren das Blut entströmte, weil eben in solcher Höhe der verminderte äußere Luftdruck dem Gasdruck im Innern des Körpers nicht mehr das Gleichgewicht zu halten vermochte. Der Atmosphärendruck nimmt mit der Höhe rasch ab; es entspricht einer Erhöhung um 10 *m* eine Druckverminderung von rund 1 *mm* Quecksilber oder von 13·6 *mm* Wasserdruck, welcher Umstand auch bei barometrischen Höhenmessungen verwertet wird.

Jeder Körper erleidet in der Atmosphäre infolge des Auftriebes eine Gewichtsverminderung nach dem Archimedischen Gesetze (Steigkraft des Luftballons!), deren Größe am einfachsten mit einem Glasballon von bekanntem Volum, den man in gewöhnlichem und luftleerem Zustande abwägt, ermittelt werden kann; es ergibt sich daraus als Gewicht, bezw. Auftrieb eines Liters Luft unter Atmosphärendruck: 1·2 *g*, eine Größe, die u. a. bei genaueren Wägungen stets berücksichtigt werden muß (Reduktion des Gewichtes auf den leeren Raum). Pallich.

Aërotonometrie nennt man eine Methode zur Messung der Spannung der Kohlensäure im Blute. (Siehe Olof Hammarsten, Lehrbuch der physiologischen Chemie, 4. Aufl., pag. 557.) Fendler.

Aëroxydasen nennt man solche Fermente, welche durch Zuhilfenahme des Luftsauerstoffes oxydierend wirken, im Gegensatz zu den Anaëroxydasen, welche des Luftsauerstoffs nicht bedürfen. Fendler.

Aerua, Gattung der Amarantaceae; Kräuter oder Sträucher mit behaarten Blättern.

A. lanata Juss. wird in Uganda gegessen. v. Dalla Torre.

Äruginismus (aerugo Rost und Grünspan) heißt die akute Vergiftung mit Grünspan. Sie wird in ihrer Gefahr meist übertrieben dargestellt. Die giftige Dosis beträgt zirka 2—3 *g*, die tödliche liegt wahrscheinlich bei 15 *g*. Nach sehr großen Dosen ist noch Wiederherstellung beobachtet worden. Der Tod erfolgt meist erst nach 2—3 Tagen. Eine der chronischen Bleivergiftung analoge Kupfervergiftung (s. d.) kommt nicht vor. LEWIN.

Aerugo (Ph. Germ. I, Erg. B. — Belg., Dan., Gall., Graec., Hisp., Port., Rom.), Viride Aeris, Cuprum subaceticum, Grünspan, Spangrün. Es kommen zwei Sorten in den Handel: 1. der grüne Grünspan, 2. der blaue Grünspan. Der grüne oder schwedische Grünspan wird in Schweden gewonnen durch Einwirkung von mit Essig getränkten Zeuglappen auf mit diesen abwechselnd geschichteten Kupferplatten, in Grenoble durch Besprengen von Kupferplatten mit heißem Essig. Er besteht der Hauptsache nach aus: $2\,(CH_3COO)_2Cu + CuO + 6\,H_2O$ neben geringen Mengen $(CH_3COO)_2Cu + 2\,CuO + 2\,H_2O$. Der blaue oder französische Grünspan wird hauptsächlich in der Umgegend von Montpellier hergestellt durch Schichtung von Kupferplatten mit in Essigsäuregärung übergegangenen Weintrestern. Er besteht hauptsächlich aus $(CH_3COO)_2Cu + CuO + 6\,H_2O$ neben wechselnden Mengen basischer Kupferacetate mit größerem Gehalt an CuO, ist jedoch oft noch mit Weintrestern verunreinigt.

Nach dem Wortlaut der Ph. Germ. I und des Erg. B. soll der grüne Grünspan Verwendung finden. Er besteht danach aus grünen oder bläulichgrünen, festen, schwer zerreiblichen Massen in Broten oder Kugeln, die in Wasser nur teilweise, in verdünnter Schwefelsäure und Essigsäure mit grüner oder bläulichgrüner, in Ammoniakflüssigkeit mit tiefblauer Farbe nahezu völlig löslich sind.

Der zerriebene Grünspan entwickelt beim Übergießen mit verdünnter Schwefelsäure den Geruch nach Essigsäure und gibt eine bläulichgrüne Flüssigkeit, die auf Zusatz von Ammoniakflüssigkeit im Überschuß tiefblau gefärbt wird.

Der Grünspan muß sich in verdünnter Schwefelsäure ohne Aufbrausen bis auf einen Rückstand, der 5% nicht übersteigen darf, lösen. Die Lösung darf beim Übersättigen mit Ammoniakflüssigkeit nicht trübe werden.

Aufbewahrung: Bei den Mitteln der Tab. C.

Anwendung: Hauptsächlich in der Tierheilkunde als Ätzmittel bei Klauenseuche und wildem Fleisch. Ferner als Bestandteil einer Anzahl galenischer Präparate wie: Ceratum s. Emplastrum Aeruginis, Oxymel Aeruginis s. Ungt. Aegyptiacum, Spiritus coerulens, Ungt. Aeruginis s. Apostolorum (Form. Hamburg.).

JUNGCLAUSSEN.

Aes. Alte Bezeichnung für Kupfer, noch in Aerugo vorhanden, welche früher Flores Viridis Aeris genannt wurde. TH.

Äschenfett, von der Äsche, Salmo Thymallus L., herstammend, genoß früher beim Volke einen großen Ruf als Augenheilmittel; gegenwärtig pflegt man hellblankes Oleum Jecoris Aselli zu substituieren. TH.

Äschenwurzel, Eschenwurzel, Radix Fraxinellae, weißer Diptam, ist Radix Dictamni albi von Dictamnus albus L. TH.

Äschlimanns Schnupfpulver gegen Nasenkatarrh etc. ist eine Mischung aus etwa 25 T. fein verriebenem Naphthalin, 25 T. Borsäure und 1 T. Kampfer, parfümiert mit Rosen- und Patschouliöl. TH.

Äschynit, im rhombischen System kristallisierendes Mineral, ist eine calcium- und eisenhaltige Verbindung von Certitanat mit Cerniobat, in der ein Teil des Titans durch Thorium vertreten ist. Nach MERCKs Index dient es neuerdings zur Darstellung von Helium. BECKSTROEM.

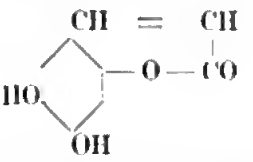
Aescorcin, $C_9H_8O_4$, bildet sich durch Einwirkung von Natriumamalgam auf Äsculetin, $C_9H_6O_4$, welches seinerseits durch Spaltung des in der Rinde der Roßkastanie vorkommenden Äsculins mittels verdünnter Mineralsäuren neben Glukose erhalten werden kann. Weißes, bald braun werdendes Pulver, welches in neutralen und sauren Flüssigkeiten sehr wenig, in Alkalien dagegen leicht mit grüner, an der Luft in Rot übergehender Farbe löslich ist. Es findet (nach MERCKs Index) Anwendung zur Entdeckung von Kornealdefekten in 10—20%iger Lösung, von der 1 Tropfen ins Auge gebracht wird. BECKSTROEM.

Aesculap (Ἀσκληπιός) war ein Schüler des thessalischen Centauren Chiron und galt bei den Griechen als Gott der Heilkunde. S. auch Asklepios.

Aesculin, Aesculinsäure, $C_{15}H_{16}O_9$, der Schillerstoff (Polychrom, Bikoloriu) der Rinde von Aesculus Hippocastanum, ist ein Glukosid, welches in verschiedener Weise erhalten werden kann. Man fällt die wässerige Abkochung der im März gesammelten Rinde der Roßkastanie mit Alaun und überschüssigem Ammoniak, verdampft das Filtrat nach dem Neutralisieren mit Essigsäure zur Trockne, extrahiert den Rückstand mit starkem Alkohol und reinigt das Äsculin durch Umkristallisieren. Oder man fällt den wässerigen Rindenauszug mit Bleiacetat, entfernt das überschüssige Blei mit Schwefelwasserstoff und dampft die filtrierte Flüssigkeit bis zur Kristallisation ein. Der Kristallbrei wird mit etwas Wasser gewaschen und aus Alkohol und nachher aus Wasser umkristallisiert. Die Ausbeute beträgt gegen 2·5—3%. Das Äsculin bildet weiße feine, schwach bitter schmeckende Nadeln von schwach saurer Reaktion, die bei 120—130° ihr Kristallwasser abgeben und bei 160° schmelzen. Über den Schmelzpunkt erhitzt wird das Äsculin unter Bildung von Äsculetin und Glukosan zersetzt.

Das Äsculin ist in kaltem Wasser und Weingeist wenig löslich, leichter in kochendem (1 : 12·5 Wasser, bezw. 1 : 24 Alkohol); in Äther ist es so gut wie unlöslich. Äsculin reduziert FEHLINGsche Lösung erst bei längerem Kochen; es löst sich in Chlorwasser mit roter, in verdünnter Salpetersäure mit gelber Farbe, welche auf Zusatz von Ammoniak oder Alkalilauge tief blutrot wird. In konzentrierter Schwefelsäure gelöst, gibt Äsculin beim Umrühren mit einigen Tropfen Natriumhypochloritlösung eine intensiv violette Färbung. Charakteristisch für Äsculin ist die blaue Fluoreszenz der wässerigen Lösung, welche noch in Verdünnungen 1 : 1,000.000 sichtbar ist, die aber auf Zusatz von Säuren verschwindet, indes auf weiteren Zusatz von Alkalien wieder eintritt. Beim Erwärmen mit verdünnten Mineralsäuren sowie durch Einwirkung von Emulsin bei einer Temperatur von 26—30° wird das Äsculin in Äsculetin und Glukose gespalten: $C_{15}H_{16}O_9 + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_9H_6O_4$ (Äsculetin).

Äsculetin ist aufzufassen als ein 4·5 Dioxycumarin



Natriumamalgam reduziert das Äsculin in wässeriger Lösung zu Hydräsculin, Brom führt Äsculin in Dibromäsculin (Schmelzpunkt 193—195°), Acetanhydrid in Pentaacetyläsculin und Benzoylchlorid in Pentabenzoyläsculin über. Das Äsculin hat die Fähigkeit, mit Basen Verbindungen einzugehen, z. B. zu $C_{15}H_{16}O_9 . Mg(OH)_2$. Die in der Wurzel von Gelsemium sempervirens aufgefundene Gelseminsäure (Gelseminmsäure) ist nach ROBBINS identisch mit Äsculin. Das Äsculin hat man als Chininersatz empfohlen; auch hat man ihm antiseptische Eigenschaften zugeschrieben. KLEIN.

Aesculinae, Reihe der Choripetalae im EICHLERschen System, umfassend die Familien: Sapindaceae, Hippocastaneae, Aceraceae, Malpighiaceae, Erythroxylaceae, Polygalaceae und Vochysiaceae. KRASSER.

Aesculus, Gattung der Hippocastanaceae. Bäume oder Sträucher mit gefingerten Blättern, reichblütigen rispigen Infloreszenzen und stacheligen Kapselfrüchten. Am bekanntesten sind Aesculus Hippocastanum L. und A. rubicunda L., beide als Roßkastanie bezeichnet, von denen die erstere, in Nordgriechenland einheimisch, schon 1576 durch UNGNAD über Konstantinopel nach Mitteleuropa eingeführt wurde. — S. Hippocastanum. KRASSER.

Äskulap nennt die Chemische Fabrik auf Aktien, vorm. E. SCHERING, einen von ihr in den Handel gebrachten Formalin-Desinfektor. Abbildung und Beschreibung s. Pharm. Centralh., 1897, XXXVIII. FENDLER.

Ästhesin ist ein Umwandlungsprodukt des von THUDICHUM aus der Gehirnsubstanz dargestellten Phrenosin. TH.

Ästhesiometer (αἴσθησις Empfindung) ist ein Tasterzirkel zur Prüfung des Tastsinnes.

Äthacol = Guaethol. TH.

Äthal, ältere Benennung für Cetylalkohol, der als Palmitinsäureester den Hauptbestandteil des Walrats ausmacht und durch Verseifen desselben gewonnen werden kann. TH.

Aethalium septicum wurde von LINNÉ die Lohblüte genannt. Jetzt zählt man diesen Myxomyceten zur Gattung Fuligo HALL (s. d.).

Äthan, Äthylwasserstoff, Dimethyl, $CH_3—CH_3$, ein geruch- und farbloses Gas, welches im rohen Petroleum gelöst vorkommt und aus gekühltem Zinkäthyl durch tropfenweisen Zusatz von Wasser oder aus Äthyljodid, Alkohol und Zinkstaub dargestellt werden kann. TH.

Äthanolamin, Amidoäthylalkohol, $\begin{matrix} CH_2 \cdot OH \\ | \\ CH_2 \cdot NH_2 \end{matrix}$, sowie das entsprechende sekundäre und tertiäre Amin $(OH \cdot C_2H_4)_2NH$ und $(OH \cdot C_2H_4)_3N$ sind von WURTZ zuerst dargestellt. Sie haben neuerdings dadurch erhöhtes Interesse gewonnen, daß es KNORR gelang, das sekundäre Amin, das Diäthanolamin, durch Erhitzen seines Chlorhydrates mit rauchender Salzsäure in einen ringförmig geschlossenen Kern, das Morpholin, $O\langle\begin{matrix} CH_2 — CH_2 \\ CH_2 — CH_2 \end{matrix}\rangle NH$ (s. d.), welches als die Stammsubstanz des Morphins angesehen werden kann, überzuführen. FENDLER.

Äthen = Äthylen. FENDLER.

Äthennaphten = Acenaphten. TH.

Äther. Mit dem Namen „Äther" bezeichnet man diejenigen organischen Verbindungen, welche unter Austritt von Wasser durch Vereinigung zweier Moleküle Alkohol entstanden sind, z. B.:

$$\begin{matrix} CH_3 \cdot CH_2 OH \\ CH_3 \cdot CH_2 OH \end{matrix} = \underset{\text{Äthyläther.}}{\begin{matrix} CH_3 \cdot CH_2 \\ CH_3 \cdot CH_2 \end{matrix}\rangle O} + H_2O$$

Findet die Vereinigung zweier Moleküle ein und desselben Alkohols, wie im gegebenen Beispiele, statt, so erhält man einen einfachen Äther, treten aber zwei verschiedene Alkohole in Reaktion, so erhält man einen gemischten oder intermediären Äther, z. B.:

$$\begin{matrix} CH_3 . CH_2 OH \\ CH_3 . OH \end{matrix} = \begin{matrix} CH_3 . CH_2 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!O + H_2O$$

Methyläthyläther.

Man hat zwischen Äther und Ester (s. d.), welche durch Vereinigung eines Moleküls einer Säure und eines Alkohols unter Wasseraustritt entstehen, streng zu unterscheiden, wenn auch der Sprachgebrauch die Worte oft für einander substituiert:

$$CH_3 . COOH + OH . CH_2 . CH_3 = CH_3 CO . O . CH_2 . CH_3 + H_2O$$

Essigester (Essigsäureäthylester)

oder

$$NO_2 . OH + OH . CH_2 . CH_3 = CH_3 . CH_2 O . NO_2 + H_2O$$

Salpetersäureäthylester.

Den Äthern analog zusammengesetzt sind die Thioäther (s. d.) oder Sulfäther, auch als Alkylsulfide bezeichnet, bei denen zwei Schwefelalkohole (Merkaptane) unter Austritt von H_2S zusammentreten; zwei Alkoholradikale sind durch ein Schwefelatom verknüpft, z. B.:

$$\begin{matrix} CH_3 SH \\ CH_3 SH \end{matrix} = \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!S + H_2S; \qquad \begin{matrix} C_2H_5 SH \\ C_2H_5 SH \end{matrix} = \begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \end{matrix}\!\!>\!S + H_2S$$

Äthylsulfid.

Das Charakteristikum des Äthers, beziehungsweise des Thioäthers ist also das Sauerstoff-, beziehungsweise das Schwefel-Atom, welches zwei Alkylreste miteinander verbindet, während bei den Alkoholen, beziehungsweise Thioalkoholen das Sauerstoff- oder Schwefel-Atom auf der einen Seite einen Alkylrest, auf der anderen Seite ein Wasserstoffatom trägt.

Man kann die Äther auffassen als Wasser, in welchem die beiden Wasserstoffatome durch Alkylreste ersetzt sind,

$$\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\!\!>\!O \longrightarrow \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!O;$$

oder als Alkohol, in welchem das Wasserstoffatom der Hydroxylgruppe durch einen Alkylrest ersetzt ist:

$$O\!<\!\begin{matrix} H \\ CH_3 \end{matrix} \longrightarrow O\!<\!\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}$$

und schließlich als Anhydride der einwertigen Alkohole, analog den Anhydriden einwertiger Basen:

$$\begin{matrix} K OH \\ K OH \end{matrix} = \begin{matrix} K \\ K \end{matrix}\!\!>\!O + H_2O; \qquad \begin{matrix} C_2H_5 OH \\ C_2H_5 OH \end{matrix} = \begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \end{matrix}\!\!>\!O + H_2O.$$

Äther und Alkohole sind isomer. Der Methyläther ist isomer mit dem Äthylalkohol

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!O = C_2H_6O = \text{Methyläther.}$$

$$CH_3 . CH_2 OH = C_2H_6O = \text{Äthylalkohol.}$$

$$\begin{matrix} CH_3 C . H_2 \\ CH_3 C . H_2 \end{matrix}\!\!>\!O = C_4H_{10}O = \text{Diäthyläther.}$$

$$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2 OH = C_4H_{10}O = \text{Butylalkohol etc.}$$

Jedem Äther von der allgemeinen Formel $C_nH_{2n+2}O$ entsprechen die Alkohole von der Zusammensetzung $C_nH_{2n+2}O$.

Die Sulfäther fassen wir als entsprechende Verbindungen auf, nur tritt an Stelle des Wassers Schwefelwasserstoff,

z. B. $S\begin{matrix}H\\H\end{matrix} \longrightarrow S\begin{matrix}H\\CH_3\end{matrix} \longrightarrow S\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}$ Methylmerkaptan.

Eine Beschränkung des Begriffs Äther muß ganz entschieden in diesem Sinne getroffen werden, und es wird deshalb für die anderen Verbindungen, welche häufig mit diesem Namen bezeichnet werden, auf die entsprechenden Kapitel verwiesen (s. Ester, Estersäuren etc.).

Darstellungsweise:

1. Läßt man Natriumalkoholat auf Halogenalkyl einwirken, so bilden sich, je nachdem man Verbindungen mit gleichem oder verschiedenem Alkylrest angewendet hat, einfache oder zusammengesetzte Äther,

z. B. $CH_3ONa + JCH_3 = CH_3.O.CH_3 + NaJ$

oder $CH_3ONa + CH_3.CH_2J = CH_3.O.C_2H_5 + NaJ.$

Diese Reaktion rührt von WILLIAMSON her und sie war von ganz hervorragender Bedeutung, weil sie zum erstenmal klar bewies, daß z. B. der Äthyläther doppelt soviel Kohlenstoffatome enthalten mußte, als der Äthylalkohol:

$CH_3.CH_2.ONa + CH_3.CH_2J = CH_3.CH_2—O—CH_2.CH_3 + NaJ.$

Bei dieser Reaktion werden meist Jodalkylate verwendet, weil sich das Jod am leichtesten herausnehmen läßt.

2. Durch Einwirkung von trockenem Silberoxyd auf Halogenalkyle,

z. B. $Ag_2O + 2CH_3.CH_2J = AgJ + CH_3.CH_2—O—CH_2.CH_3.$

3. Erhitzen von Halogenalkylen unter Druck mit wenig Wasser:

$2CH_3.CH_2J + H_2O = CH_2.CH_2—O—CH_2.CH_3 + 2HJ.$

4. Durch Zersetzung der Alkylschwefelsäuren mit Alkoholen:

$CH_2.CH_2—O.SO_2.OH + C_2H_5OH = SO_4H_2 + CH_3.CH_2—O—CH_2.CH_3.$

5. Durch Erhitzen eines Alkohols mit Schwefelsäure. Diese letzte Reaktion ist die wichtigste, und sie wird zur Herstellung des Diäthyläthers im großen angewendet. Mit ihrer Hilfe wurde schon im 16. Jahrhundert Diäthyläther dargestellt. Über den chemischen Vorgang bei diesem Prozeß war man sich jedoch völlig im Unklaren, und erst im Jahre 1851 wurde der Verlauf der Reaktion in völlig einwandfreier Weise von WILLIAMSON erklärt. Man nimmt nach WILLIAMSON an, daß sich Alkohol zunächst unter Austritt von Wasser mit der Schwefelsäure zu saurem Schwefelsäureäthylester vereinigt.

Dieser wird dann durch ein weiteres Molekül Alkohol zerlegt in Schwefelsäure unter Bildung von Äthyläther (vergl. oben unter 4).

Ein Teil der Schwefelsäure wird hierbei zu schwefliger Säure reduziert. Dieser Umstand sowie die Abspaltung von Wasser, welches die Schwefelsäure verdünnt, bewirken, daß die Schwefelsäure von Zeit zu Zeit neu ergänzt werden muß (s. auch unter Äther, pharmazeutisch).

Der einfachste Repräsentant der Äther ist der Dimethyläther, ein Gas vom S. P. — 23·6°. Die höheren Glieder sind Flüssigkeiten von geringerer Dichte als Wasser und darin wenig löslich. Die Siedepunkte der Äther liegen durchweg

niedriger als die der entsprechenden Alkohole. Die hochmolekularen Äther sind kristallinisch zu erhalten, so schmilzt z. B. der Äthylcetyläther, $C_{18}H_{38}O$, bei 20°.

Die Äther sind gegen chemische Eingriffe recht beständige Verbindungen und ziemlich indifferent. Metallisches Natrium wirkt z. B. nicht mehr auf dieselben ein, während die Alkohole Natriumalkylat bilden. Auch Alkalien, verdünnte Säuren, Phosphorchlorid zersetzen die Äther in der Kälte nicht, in der Wärme dagegen bewirken verdünnte Säuren Rückbildung der Äther zu Alkohol:

$$CH_3CH_2O.CH_2CH_3 + H_2O = 2CH_3CH_2OH.$$

Beim Erhitzen mit konzentrierter Schwefelsäure entstehen Esterschwefelsäuren:

$$CH_3CH_2OCH_2CH_3 + 2SO_4H_2 = 2C_2H_5SO_4H + H_2O.$$

Jodwasserstoffsäure spaltet die Äther in der Kälte in Jodalkyle und Alkohol,

$$C_2H_5O.C_2H_5 + HJ = C_2H_5OH + C_2H_5J,$$

in der Wärme in 2 Moleküle Jodalkyl, und zwar entsteht bei gemischten Äthern stets das Jodalkyl mit dem kohlenstoffärmeren Radikal.

Salpetersäure und Chromsäure wirken oxydierend auf die Äther unter Bildung der dem Alkohol entsprechenden Oxydationsprodukte. Salpetrige Säure wirkt völlig zerstörend auf das Äthermolekül.

Über substituierte Äther, wie **Monochloräther, Dichloräther** etc. s. d.

H. Matthes.

Pharmazeutisch. **Äther** (Ph. omnes), **Aether depuratus** (Ph. Austr.), **Aether sulfuricus, Naphtha Vitrioli, Äther, Äthyläther, Schwefeläther, Äthyloxyd** und **Aether pro narcosi** Ph. G. IV.

Der Äthyläther wurde schon im Jahre 1540 von Valerius Cordus durch Destillation von Schwefelsäure und Alkohol erhalten. Man hielt ihn aber für eine umgewandelte Schwefelsäure, und es stammt daher die noch immer übliche Bezeichnung Schwefeläther. Erst im Jahre 1800 zeigte Rose, daß Äthyläther gar keinen Schwefel in seinem Molekül enthielt, jedoch vermochte auch er keine genauere Aufklärung über die Konstitution zu geben. Im Jahre 1851 gelang es Williamson, die Konstitution des Äthers einwandfrei festzustellen.

Äthyläther stellt eine klare, farblose, leicht bewegliche, eigentümlich riechende und schmeckende, leicht flüchtige und leicht entzündliche Flüssigkeit dar. S. P. bei 35° Ph. G. IV. Er ist mit Weingeist und fetten Ölen in jedem Verhältnis mischbar. Von Wasser wird Äther in bestimmten Verhältnissen gelöst; so erfordert bei 25° 1 Vol. Äther, 11 Vol. Wasser zur Lösung und 100 Vol. Äther lösen bei 12° 2 Volumina Wasser. Salzsäuregas wird von Äther in reichlichen Mengen gelöst, es ist deshalb zu beachten, nicht stark salzsaure, sondern stets schwefelsaure Lösungen auszuäthern, oder salzsaure nur in starker Verdünnung, jedoch wies Fittig nach, daß selbst dann noch Äther etwas Salzsäure aufnimmt.

Die meisten organischen Verbindungen werden von Äther leicht gelöst, so Fette, Öle, Harze, Paraffin, Alkaloide u. s. w., aber auch anorganische Substanzen, wie Jod, Brom, Chromsäure, Eisenchlorid, Quecksilberchlorid und andere, lösen sich in Äther.

Das spezifische Gewicht des Äthers soll nach dem Arzneibuch IV bei 15° C. 0·720 betragen, ebenso das des Äthers pro narcosi Ph. G. IV. Je nach dem Wassergehalt schwankt das spezifische Gewicht der Handelssorten zwischen 0·728 bis 0·718. Letzteres ist das spezifische Gewicht für wasserfreien Äther bei 15·6°.

Bei —179° erstarrt Äther kristallinisch und schmilzt bei —117·4°.

Zusammensetzung: $C_4H_{10}O = \begin{matrix} CH_3.CH_2 \\ CH_3.CH_2 \end{matrix}\!\!>O.$

Darstellung: Fabrikmäßig aus Weingeist und Schwefelsäure. Man erhitzt in einer bleiernen oder gut verbleiten Destillierblase, welche mit sehr guter Kühlvorrichtung versehen ist, 9 T. konzentrierte Schwefelsäure mit 5 T. Alkohol von 96% zum Sieden, also auf etwa 130—145°. Die Destillation des noch unreinen Äthers beginnt und man läßt nun mittels eines Bleirohres, das in die siedende Flüssigkeit eintaucht, Alkohol in solchen Mengen zufließen, daß das Sieden nicht anfhört. Ein Mangel an Alkohol darf nicht eintreten, da sich sonst die Äthylschwefelsäure in Schwefelsäure und Äthylen zersetzt:

$$CH_3—CH_2—O\,SO_2\,OH \longrightarrow CH_2 = CH_2 + SO_4H_2$$

Das Äthylen kann sich polymerisieren und es können so als Verunreinigungen festes Ätherin (v. S. P. 110°, Siedepunkt 260°) und flüssiges Ätherol entstehen.

Ätherin und Ätherol mit Schwefligsäureäthylester und Schwefelsäureäthylester und anderen Nebenprodukten gemischt, bezeichnete man früher „als schweres Weinöl".

Verhältnismäßig geringe Mengen Schwefelsäure können große Mengen Alkohol in Äther überführen. So sollen nach Ost 600 *kg* Schwefelsäure in 40 Tagen 40.000 *kg* Alkohol von 96% in Äther überführen. Erst wenn die Schwefelsäure soweit verdünnt ist, daß sie mit dem Alkohol keine Esterschwefelsäure mehr bilden kann und außerdem ein beträchtlicher Teil zu schwefliger Säure reduziert ist, findet der Prozeß ein Ende. Während des gesamten Destillationsprozesses erhält man die Temperatur auf zirka 130—145°. Es destilliert so fortwährend ein Gemisch von Äther, Wasser und etwas Alkohol ab, das auch noch durch schweflige Säure verunreinigt ist. Um letztere zu entfernen, wäscht man mit alkalihaltigem Wasser aus; durch wiederholtes Waschen mit Wasser entfernt man auch den Alkohol, welcher dem Äther hartnäckig anhaftet. Zur Entfernung der Hauptmenge des in Äther gelösten Wassers läßt man ihn einige Zeit über geglühtem Chlorcalcium stehen. Die letzten Spuren Wassers lassen sich aber nicht auf diesem Wege entfernen, sondern man muß zu diesem Zwecke dem Äther metallisches Natrium (Natriumdraht) beifügen; unter Entwicklung von Wasserstoff wird das Natrium zu Natriumhydroxyd gelöst und so das Wasser dem Äther entzogen. Durch Rektifikation bei guter Kühlung oder durch einfache Filtration erhält man so völlig wasserfreien Äther vom spezifischen Gewicht 0·718 bei 15·6°.

Prüfung. Die Prüfung des Äthers nach dem Arzneibuch IV ist für Äther und Aether pro narcosi fast die gleiche, nur werden an den Narkoseäther strengere Anforderungen gestellt.

Das spezifische Gewicht der beiden Präparate soll bei 15° 0·720 betragen; S. P. 35° C. Äther auf Filtrierpapier verdunstet, darf auf demselben keinen Geruch hinterlassen (Fuselöl, Weinöl).

5 *ccm* Äther zur Verdunstung gebracht, hinterlassen einen feuchten Beschlag, der blaues Lackmuspapier nicht röten darf (schweflige, resp. Schwefelsäure).

Bei der Prüfung des Narkoseäthers sollen 20 *ccm* nach der Verdunstung einen feuchten Beschlag hinterlassen, der blaues Lackmuspapier weder bleicht (schweflige Säure) noch rötet (schweflige Säure, Schwefelsäure).

Kaliumhydroxyd soll mit Äther in einer verschlossenen Flasche vor Licht geschützt, innerhalb einer halben Stunde den Äther nicht gelblich färben (Vinylalkohol).

Narkoseäther auf die gleiche Weise behandelt, darf innerhalb 6 Stunden nicht gelblich gefärbt werden (Vinylalkohol). Bewahrt man den Äther in nicht ganz gefüllten Flaschen auf, so daß der Sauerstoff der Luft auf den Äther einwirken kann, so bildet sich Vinylalkohol und Wasserstoffsuperoxyd und bei weiterer ungenügender Aufbewahrung voraussichtlich Äthylperoxyd. So führt Neander die Explosion eines Äthers, welcher 14 Monate lang unberührt gestanden hatte, auf die Bildung des Äthylperoxydes, welches von Berthelot entdeckt und von

einer stets sich gleich bleibenden Geschwindigkeit von rund 300.000 *km* per Sekunde durch den Weltraum fortpflanzt, und daß der Charakter der übertragenen Energie von der Wellenlänge der Ätherschwingungen abhängt. Durch H. HERTZ (1887) haben die theoretischen Deduktionen genannter Physiker ihre experimentelle Bestätigung gefunden, indem er mit Hilfe sehr kleiner Funkenentladnugen die Wellenlänge, die Reflexion an Metallspiegeln, die Brechung, ferner die Interferenz und Polarisation der elektrodynamischen Ätherwellen nachgewiesen hat.

Die kleinsten noch meßbaren Ätherschwingungen ergaben eine Wellenlänge von nur 100 Millientel Millimeter ($\mu\mu$); für das Auge werden diese Schwingungen erst bei einer Wellenlänge von 400 $\mu\mu$, bezw. von 770 Billionen Schwingungen in der Sekunde als violette Strahlen wahrgenommen; sie bleiben sichtbar bis zum Rot mit 760 $\mu\mu$ (395 Billionen Schwingungen) und von da an folgen die sogenannten „Wärmestrahlen", die bis zur Wellenlänge von 0·024 *mm* reichen. Bei weiterer Zunahme der Wellenlänge erhielt HERTZ die nach ihm benannten elektrischen Wellen, die er von 6 *mm* bis 30 *m* Länge messend verfolgte, welche aber unter Umständen die Länge von mehreren Kilometern erreichen können. PALLICH.

Aether acetico-aceticus = Acetessigester. TH.

Aether acetico-salicylicus, Acetylsalicylsäureäthylester,

$$C_6H_4\begin{cases}O(CH_3-CO) & 1.\\ COOC_2H_5 & 2.\end{cases}$$

durch Einwirkung von Acetylchlorid auf Salicylsäureäthylester erhalten, ist eine farblose, bei 272° siedende Flüssigkeit vom spez. Gew. 1·153. BECKSTROEM.

Aether aceticus (Ph. omnes). Essigäther, Aethylacetat, $CH_3.COOC_2H_5$.

Darstellung: 25 Teile kristallisiertes Natriumacetat werden in einem eisernen Kessel über gelindem Feuer unter Umrühren erhitzt, wobei es zunächst in seinem Kristallwasser schmilzt, dann allmählich sich in ein weißes Pulver verwandelt, das gegen 300° wiederum zu schmelzen beginnt. Das bis zu diesem Punkte erhitzte Salz wird, nachdem man den Kessel vom Feuer genommen, bis zum Erkalten gerührt und nochmals vorsichtig bis zur staubigen Trockne erhitzt. Das 15 Teile betragende Salzpulver wird sofort in einen langhalsigen Kolben gebracht und mit einem erkalteten Gemische aus 10 Teilen Weingeist (spezifisches Gewicht 0·83) und 20 Teilen englischer Schwefelsäure übergossen, worauf man den Kolben mit einem Kühlapparat verbindet und 12 bis 24 Stunden der Ruhe überläßt. Man destilliert hierauf aus dem Wasser- oder Dampfbade, solange noch etwas übergeht. Das Destillat wird zuerst mit einer kleinen Menge gebrannter Magnesia, darauf mit der halben Volumenge gesättigter Kochsalzlösung geschüttelt. Die ätherische Schicht wird mittels eines Scheidetrichters von der Salzlösung getrennt, in einem verschlossenen Gefäße mittels frisch geglühter Pottasche durch 2tägiges Stehen entwässert und dann aus einer trockenen Retorte aus dem Wasser- oder Dampfbade rektifiziert. Auch kann man das erste Destillat mit dem halben Volumen Wasser schütteln und dem abgeschiedenen Äther 2·5% trockenes Natriumkarbonat zugeben, wodurch man seine Entsäuerung zugleich mit der Entwässerung erzielt. Nach 24stündiger Einwirkung wird rektifiziert. Die theoretische Ausbeute beträgt 16·1 Teile, doch erhält man meist nur 15 Teile. Der von der Waschflüssigkeit aufgenommene Essigäther läßt sich durch Destillation wieder gewinnen. Um sauer gewordenen Essigäther zu entsäuern, schüttelt man ihn mit frischgeglühter Pottasche und rektifiziert ihn.

Chemischer Vorgang. Bei Einwirkung von Weingeist und Schwefelsäure aufeinander bildet sich Äthylschwefelsäure, welche sich mit dem Natriumacetat in Essigäther und saures Natriumsulfat umsetzt:

$$C_2H_5.OH + SO_4H_2 = SO_4HC_2H_5 + H_2O$$
$$SO_4HC_2H_5. + CH_3.COONa = CH_3.COOC_2H_5 + SO_4HNa.$$

Eigenschaften. Farblose, klare, neutrale, flüchtige Flüssigkeit von eigentümlichem, angenehm erfrischendem Geruche und in verdünntem Zustande von angenehmem Geschmacke. Er siedet bei 74° bis 76° und besitzt das spezifische Gewicht 0·900—0·904 (Pharm. Germ.); er enthält dann gegen 2% Alkohol und eine geringe Menge Wasser. Völlig weingeist- und wasserfreier Essigäther siedet bei 72·8° und zeigt bei 15° ein spezifisches Gewicht von 0·899. Er ist mit Weingeist, Äther, Chloroform, fetten und ätherischen Ölen in allen Verhältnissen mischbar und verlangt bei gewöhnlicher Temperatur 13·5 Teile, d. i. sein 12faches Volumen Wasser zur Lösung (absoluter Essigäther verlangt 18 Teile); anderseits lösen 28 Teile Essigäther 1 Teil Wasser. Bei längerer Einwirkung zerfällt der Essigäther in Essigsäure und Äthylalkohol.

Prüfung. Der Essigäther darf befeuchtetes Lackmuspapier nicht sofort röten, was freie Essigsäure anzeigt; da nach dem Trocknen auch bei völlig säurefreiem Essigäther das Papier häufig gerötet erscheint, ist die Reaktion sofort zu beurteilen. Wird bestes Filtrierpapier mit Essigäther getränkt, so soll es gegen Ende der Verdunstung desselben nicht nach fremden Ätherarten riechen (Fuselöl und dessen Äther bleiben beim Verdunsten des Essigäthers zurück und das Papier besitzt einen unangenehmen Geruch). Schüttelt man 1 Raumteil Essigäther mit 1 Raumteil Wasser bei 15° (vergl. Ätherprobierzylinder), so darf sich das Volumen des letzteren nicht über den zehnten Teil vermehren (eine größere Zunahme des Wassers zeigt einen übermäßigen Gehalt an Weingeist an); bei völlig weingeistfreiem Essigäther nimmt das Wasservolum nur um den zwölften Teil zu. Das spezifische Gewicht des Essigäthers ist wenig maßgebend für seinen Weingeistgehalt, da bei einem größeren Gehalt an Weingeist das spezifische Gewicht durch einen geeigneten Wasserzusatz berichtigt werden kann. Bei normalem Verhalten des Essigäthers zu Wasser zeigt ein höheres spezifisches Gewicht einen Wassergehalt an. Sicher erweist sich dieser, wenn Chlorcalciumstückchen beim Schütteln mit dem Essigäther feucht werden oder zerfließen. Beim Überschichten von 1 Raumteil Schwefelsäure mit 1 Raumteil Essigäther soll eine gefärbte Zone nicht entstehen. (Fuselöl und seine Derivate erzeugen eine dunkelgefärbte Zone zwischen beiden Flüssigkeiten, die allmählich in dem Maße, wie Äther und Schwefelsäure sich mischen, an Breite zunimmt.)

Aufbewahrung. In wohlverschlossenen, angefüllten, nicht sehr großen Flaschen, an einem kühlen Orte (Keller).

Gebrauch. Als anregendes Mittel bei Ohnmachten, krampfhaftem Erbrechen, Magenkrampf, Hysterie u. dergl. 10 bis 20 Tropfen mehrmals täglich, auch äußerlich zum Einreiben bei rheumatischen und neuralgischen Schmerzen, zum Riechen.

Buchheim.

Aether anaestheticus. Arans oder Wiggers Äther. Darstellung: 10 T. 95%iger Weingeist und 20 T. englische Schwefelsäure lasse man 8 Tage stehen, füge dann 12 T. trockenes, fein gepulvertes Kochsalz hinzu und erwärme gelinde, wobei sich Äthylchlorid entwickelt. Dieses leite man in eine chlorentwickelnde Mischung aus 22 T. Chlornatrium, 18 T. grobgepulverten Braunstein, 50 T. englischer Schwefelsäure und 25 T. Wasser und erwärme gegen das Ende der Operation nicht über 50°. Wenn die Äthylchloridentwicklung aufgehört hat, so verbinde man den Kolben mit der Chlormischung mit einem Liebigschen Kühler und destilliere, so lange noch Flüssigkeit übergeht. Die untere Schichte des Destillats ist Chloräthylchlorid, in welchem ein Teil der Wasserstoffatome durch Chlor substituiert ist. Nachdem man diesen Teil des Destillats mit Wasser gewaschen, bringt man ihn in einen Zylinder, schichtet Wasser darüber und leitet bei zerstreutem Tageslicht so lang Chlorgas ein, als dieses von der unteren Flüssigkeit absorbiert wird und letztere annähernd ein spez. Gew. von 1·60 besitzt, worauf man sie wiederholt mit verdünnter Sodalösung entsäuert, mittels Chlorcalcium entwässert und hierauf rektifiziert.

Eine klare, farblose, flüchtige neutrale Flüssigkeit von ätherischem Geruche und süßlich-aromatischem Geschmacke, nicht brennbar, zwischen 110°—140°

siedend, mit Weingeist, Äther und fetten Ölen klar mischbar, in Wasser unlöslich. Spez. Gew. 1·55—1·60. Dieser Äther stellt eine Mischung dar aus Diehloräthan (Äthylidenehlorid) $CH_3 — CH Cl_2$ mit α-Trichloräthan $C Cl_3 — CH_3$, α-Tetrachloräthan $C Cl_3 — CH_2 Cl$, Pentachloräthan $C Cl_3 — CH Cl_2$ und zuweilen auch Hexachlormethan $C Cl_3 — C Cl_3$.

Das Präparat muß unter Abschluß des Tageslichtes aufbewahrt werden, da es sich unter dem Einfluß von Luft und Licht zersetzt unter teilweiser Bildung von Chlorwasserstoffsäure. Durch Waschen mit Wasser kann seine saure Reaktion beseitigt werden. Ein Zusatz von 2% absolutem Weingeist macht das Präparat haltbarer.

Anwendung: Früher als lokales Anästhetikum, so zum Einreiben bei Rheumatismus verwendet, wozu jetzt Chloroform in Anwendung kommt. Biechele.

Aether anaestheticus „König" ist eine Mischung von 1 Vol. Äther und 4 Vol. Petroläther. Beckstroem.

Aether antifebrilis, Zörnlaibs Fieberäther, ist eine Mischung aus 20 T. Aether phosphoratus, 5 T. Oleum Terebinthinae und ½ T. Ol. Caryophyllorum (nach Hager). Th.

Aether amylicus, Amyläther, Isoamyläther, Amyloxyd,

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!CH — CH_2 — CH_2 — O — CH_2 — CH_2 — CH\!<\!\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix},$$

nach den allgemeinen Darstellungsmethoden der Äther (vgl. d.) bereitet, bildet eine farblose, bei 176° siedende Flüssigkeit vom spez. Gew. 0·799. Wird als Lösungsmittel bei vielen technischen und chemischen Prozessen verwendet. Beckstroem.

Aether bichloricus = Aether chloratus. Th.

Aether benzoës ist eine Lösung von 4 T. Benzoë und 1 T. Mandelöl in 8 T. Äther. Beckstroem.

Aether benzoïcus, Benzoësäureäthylester, Äthylbenzoat,

$$C_6 H_5 — COO C_2 H_5,$$

wird dargestellt durch Einleiten von Salzsäuregas in eine erwärmte Lösung von Benzoësäure in absolutem Alkohol. Nach Entfernung der Salzsäure mit Natriumkarbonatlösung und Trocknen mittels Calciumchlorid wird der Ester durch fraktionierte Destillation rektifiziert. Farblose, aromatisch riechende, in Alkohol lösliche Flüssigkeit vom Siedepunkt 213°. Findet Anwendung in der Parfümerie unter dem Namen „Essence de Niobe", besonders zur Herstellung des „Peau d'Espagne" genannten Parfüms. (Mercks Index.) Beckstroem.

Aether benzoylaceticus, Benzoylessigsäureäthylester,

$$C_6 H_5 CO . CH_2 — COOC_2 H_5,$$

wird dargestellt durch Einwirkung von trockenem Natriumäthylat oder Natrium auf ein Gemisch von Benzoësäureäthylester und Essigester. Farblose, nach Acetessigester riechende Flüssigkeit vom spez. Gew. 1·121. Der Ester siedet bei 265 bis 270° unter geringer Zersetzung, bei vermindertem Luftdruck oder mit Wasserdämpfen ist er unzersetzt flüchtig. Beckstroem.

Aether bromatus, Äthylbromid, Monobromäthan, $C_2 H_5 Br$. (D. A. IV. — Ph. Gall., Helv., Hung. S., Nederl. S., Russ.) Darstellung nach D. A. IV: 12 T. Schwefelsäure und 7 T. Weingeist (spez. Gew. 0·816) werden gemischt, nach

dem Erkalten allmählich mit 12 T. gepulverten Kalinmbromids versetzt und dann der Destillation im Sandbade nnterworfen. Das Destillat wird zuerst mit dem gleichen Raumteile Schwefelsäure geschüttelt (zur Entfernung des als Nebenprodukt entstandenen Äthyläthers; Wiedergewinnung des Äthers nach J. D. RIEDELS D. R. P. 52.982), dann mit einer Lösnng von Kaliumkarbonat 1 : 20 (zur Entsäuerung) geschüttelt, mit Caleiumehlorid entwässert und im Wasserbade rektifiziert.

Chemischer Prozeß:

$$\text{I. } SO_2\langle^{OH}_{OH} + C_2H_5.OH = H_2O + SO_2\langle^{OH}_{OC_2H_5}$$

Schwefelsäure — Weingeist — Wasser — Äthylschwefelsäure.

$$\text{II. } SO_2\langle^{OH}_{OC_2H_5} + BrK = SO_2\langle^{OH}_{OK} + C_2H_5Br$$

Äthylschwefelsäure — Kaliumbromid — Saures Kaliumsulfat — Äthylbromid.

Eigenschaften: Äthylbromid ist eine klare, farblose, flüchtige, stark lichtbrechende, angenehm ätherisch riechende, neutrale, in Wasser unlösliche, in Weingeist und Äther lösliche Flüssigkeit. Siedepunkt 38—40°. Spez. Gew. 1·453—1·457. Man erhält gewöhnlich eine Flüssigkeit von höherem spezifischem Gewicht, das man durch Znsatz von absolutem Alkohol auf das vom Arzneibuch geforderte bringt. Dieser Alkoholznsatz erhöht (wie beim Chloroform) die Haltbarkeit des Äthylbromids.

Prüfung: Es zeige die geforderte Siedetemperatur nud das angegebene spezifische Gewicht. Es rieche angenehm ätherisch und nicht lauchartig (Herstellung aus Äthylalkohol mittels Brom und amorphen Phosphor). 5 Raumteile Schwefelsäure sollen mit 5 Raumteilen Äthylbromid in einer vorher mit Schwefelsäure ausgespülten Glasstöpselflasche geschüttelt, innerhalb einer Stunde nicht gelb gefärbt werden (Äthylenbromid und andere Bromverbindungen). Werden 5 *ccm* Äthylbromid mit 5 *ccm* Wasser einige Sekunden geschüttelt, so muß das Wasser neutral reagieren und 2·5 *ccm* desselben dürfen nach sofortiger Abhebung auf Zusatz von 1 Tropfen Silberuitratlösung innerhalb 5 Minuten nicht getrübt werden (Bromwasserstoff bei zersetzten oder mangelhaft gereinigten Präparaten).

Aufbewahrnng: Vor Licht geschützt, am besten in kleinen, nabezu völlig angefüllten Fläschchen an einem kühlen Orte.

Anwendung: Als Inhalationsanästbetikum bei kleineren Operationen, da die Narkose nicht lange anhält.

Es soll noch ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß der Aether bromatus ausschließlich nach der Vorschrift des Arzneibuches bereitet werden muß und nicht nach der sonst für Herstellung von Äthylbromid in chemischen Laboratorien üblichen Metbode durch Zuträufeln von Brom zu Alkohol, in welchem amorpher Pbosphor suspendiert ist. Hierauf hat zuerst LANGGAARD im Jahre 1887 aufmerksam gemacht infolge der ungünstigen Erfahrungen, die er mit solchen Präparaten gemacbt hat gegenüber dem damals in Frankreich nach dem Code français ausschließlich durch Destillation von Äthylschwefelsäure mit Kaliumbromid hergestellten Äthylbromid. Das mittels Phosphor hergestellte Äthylbromid enthält in wechselnden Mengen Verunreinigungen des ersteren an Arsen nnd Schwefel in Form flüchtiger Verbindnngen. Ferner muß vor einer Verwechslung mit dem giftigen Aethylenum bromatnm, Äthylenbromid, gewarnt werden. Kürzt der Arzt aus Nachlässigkeit Aeth. bromat. ab, so darf der Apotheker die Verordnung nicht eher ausführen, als bis sie vom Arzt entsprechend vervollständigt worden ist. Wegen der Ähnlichkeit der Bezeichnungen Aethylum bromat. und Aethylenum bromatum ist auch dem Präparat im Arzneibuch der allerdings chemisch inkorrekte Name Aether bromatus beigelegt worden. Man übersetze diese lateinische Bezeichnung aber ins Dentsche niemals mit Bromäther, denn hierunter versteht man zwei Substitutionsprodukte des Äthyläthers:

$$CH_3.CHBr.O.C_2H_5 \text{ und } CH_2Br.CH_2.O.C_2H_5.$$

JUNGCLAUSSEN.

Aether butyricus, Buttersäure-Äthylester, Äthylbutyrat, Ananasäther, $C_3H_7 . CO . OC_2H_5$.

Darstellung: 8 T. normaler Buttersäure, $CH_3 . CH_2 . CH_2 . COOH$ und 5 T. Äthylalkohol von 96% werden gemischt, mit 10 T. konzentrierter Schwefelsäure versetzt und einige Stunden auf 80° erwärmt. Nachdem das Gemisch 24 Stunden beiseite gestellt worden ist, wird es mit dem doppelten Volumen Wasser durchschüttelt, die abgeschiedene Ätherschicht im Scheidetrichter gesammelt und in demselben mit schwacher Sodalösung so oft geschüttelt, bis die wässerige Flüssigkeit nicht mehr sauer, sondern schwach alkalisch reagiert. Nachdem die wässerige Flüssigkeit entfernt ist, wird der Äther mit Calciumchlorid entwässert und rektifiziert.

Eigenschaften: Der Buttersäure-Äthylester ist eine farblose, neutrale, in Wasser wenig lösliche Flüssigkeit von angenehmem Geruch. Siedep. 120°, spez. Gew. 0·8978 bei 18°. Die weingeistige Lösung (1 : 10) riecht und schmeckt nach Ananas und dient deshalb zur Aromatisierung von Genußmitteln. In den Handel kommt sie unter dem Namen Ananasessenz (Pine-apple-oil). Diese ist jedoch meist nicht durch Vermischen des reinen Esters mit Weingeist bereitet, sondern aus einem aus trockener Butterseife dargestellten unreinen Äther. Um sicher zu gehen, ob reiner Buttersäureester vorliegt oder nicht, ist deshalb die Bestimmung von Siedepunkt und spezifischem Gewicht durchaus erforderlich. JUNGCLAUSSEN.

Aether camphoratus ist eine Lösung von 1 T. Camphora in 4 T. (nach anderen Vorschriften 6—9 T.) Äther. TH.

Aether cantharidatus, Spanischfliegenäther, Cantharidenäther. (Erg. B.)

Darstellung: 10 T. mittelfein gepulverte spanische Fliegen werden im Perkolator mit 15 T. Äther übergossen, 24 Stunden beiseite gestellt und mit so viel Äther nachgewaschen, daß die Gesamtmenge der abgelaufenen Flüssigkeit 10 T. beträgt.

Eigenschaften: Spanischfliegenäther ist eine klare bräunlichgrüne Flüssigkeit von schwach saurer Reaktion.

Aufbewahrung: Bei den Mitteln der Tab. C in wohlverschlossenen Flaschen.

Unter dem Namen Liquor epispasticus führt Ph. Brit. einen mit Essigester hergestellten Cantharidenäther auf. 1000 *ccm* desselben enthalten das Lösliche aus 500 *g* Canthariden. JUNGCLAUSSEN.

Aether Cantharidini, Solutio Cantharidini aetherea (Ndl. S.) ist eine klare farblose Lösung von 1 T. Cantharidin in 399 T. Äther.

An Stelle des Aether cantharidatus ist von EUGEN DIETERICH ein Aether Cantharidini empfohlen worden, der eine filtrierte Lösung von 1 *g* gepulvertem Cantharidin in 40 *g* Aceton und 940 *g* Aether, mit 2 *g* Indischhaufextrakt grün gefärbt, darstellt. JUNGCLAUSSEN.

Aether caprinicus, Kaprinsäureäthylester, Aethylium caprinicum, $C_9H_{19} . COOC_2H_5$, wird dargestellt durch Einleiten von Salzsäuregas in eine auf dem Wasserbade erwärmte Lösung von Kaprinsäure in Alkohol und Abscheiden des gebildeten Äthers durch Zusatz von Wasser. Farblose, mit Alkohol, Äther und Chloroform mischbare Flüssigkeit vom Siedep. 244°. Spez. Gew. 0·870. Findet Anwendung als Parfüm zur Herstellung von Weinbouquets, Kognakessenz u. dgl. BECKSTROEM.

Aether capronicus, Kapronsäureäthylester, $C_5H_{11} . COOC_2H_5$, analog dem Aether caprinicus aus Kapronsäure dargestellt, bildet eine farblose bis schwach ölbliche Flüssigkeit vom Siedep. 167°. Spez. Gew. 0·872. BECKSTROEM.

Aether caprylicus, Kaprylsäureäthylester, $C_7H_{15}.COOC_2H_5$, aus Kaprylsäure analog dem Aether caprinicus dargestellt, bildet eine farblose, nach Ananas riechende, alkohollösliche Flüssigkeit vom Siedep. 206°. Spez. Gew. 0·873.

Beckstroem.

Aether carbolisatus. 0·5 T. Acid. carbol., 50 T. Äther. Zum Einblasen bei Katarrh der Tuba Eustachii. Fendler.

Aether chinicus = Chinaäther. Tu.

Aether chloratus, Aethylum chloratum, Monochloräthan, Chloräthyl, Aethylchlorid, C_2H_5Cl. Darstellung: Im großen durch Erhitzen eines Gemisches von Äthylalkohol und möglichst konzentrierter Salzsäure unter Druck.

Fig. 39. Fig. 40. Fig. 41.

Prozeß: $C_2H_5OH + HCl = C_2H_5Cl + H_2O$. Das Reaktionsprodukt wird destilliert, das sich entwickelnde Äthylchlorid zuerst durch Wasser von 25°, dann, um es zu trocknen, entweder durch Schwefelsäure oder über Calciumchlorid geleitet, und schließlich in unter 0° abgekühlten Gefäßen kondensiert. Im Laboratorium stellt man das Äthylchlorid am einfachsten dar durch Einleiten von Chlorwasserstoffsäuregas in eine Lösung von 1 T. geschmolzenen Zinkchlorids in 2 T. Weingeist von 95%, indem man bis zur Sättigung kühlt und dann erwärmt. Die Reinigung erfolgt nach dem oben angegebenen Verfahren.

Eigenschaften: Äthylchlorid ist eine äußerst flüchtige, leicht entzündliche, mit grün gesäumter Flamme brennende, farblose Flüssigkeit. Siedep. 12°, spez. Gew. 0·9214 bei 0°, 0·9176 bei 8°.

Prüfung: Es verflüchtige sich bei 12° ohne Rückstand. Der Dampf darf durch Wasser geleitet letzterem keine saure Reaktion verleihen, auch darf letzteres nach dem Ansäuern mit Salpetersäure auf Zusatz von Silbernitratlösung nicht sofort getrübt werden.

Anwendung: Als Kälte-Anästhetikum bei kleineren oberflächlichen Operationen. Die Wirkung beruht darauf, daß das Äthylchlorid auf die Haut gesprüht infolge der außerordentlich schnellen Verdunstung eine sehr starke Abkühlung der betreffenden Körperstelle und dadurch eine örtliche Gefühllosigkeit hervorruft.

In den Handel kommen Präparate deutschen und französischen Ursprunges, letztere unter dem Namen Kelen, meist in druckfesten Glasröhren von 10—50 *ccm* Inhalt, die in eine Kapillare mit dicken Wandungen auslaufen. Verschlossen sind sie entweder durch einen Metallschraubendeckel oder durch einen automatisch wirkenden Verschluß. (Fig. 39, 40, 41.)

Zum Gebrauch in Krankenhäusern kommt es seit einiger Zeit auch in automatischen Flaschen zu 50 und 100 *g* Inhalt und in größeren Metallzylindern zum Selbstfüllen der Röhren in den Handel.

Ein nicht hinreichend gereinigtes Äthylchlorid, das namentlich wechselnde Mengen Weingeist enthielt, war früher als leichter Salzäther in Gebrauch. Nicht zu verwechseln mit diesem ist der gleichfalls kein chemisches Individuum darstellende schwere Salzäther, der auch Aether chloratus oder Aether chloricus genannt wurde, eine Bezeichnung, die nunmehr als antiquiert anzusehen sein dürfte. Dargestellt wurde derselbe durch Destillation einer Chlor entwickelnden Mischung, also Braunstein und Salzsäure oder Braunstein, Kochsalz und Schwefelsäure mit Weingeist, Waschen des Destillats mit Wasser und Entwässern desselben. Er bestand nach LIEBIG aus einem Gemisch von Chloral und verschiedenen Chlorderivaten des Äthyls und Acetals. Der Spiritus Aetheris chlorati ist eine weingeistige Lösung des schweren Salzäthers. — S. dort. JUNGCLAUSSEN.

Aether chloratus Aranii = Aether anaestheticus. TH.

Aether chloratus spirituosus ist in der Ph. Norv. der Spiritus aetheris chlorati. TH.

Aether chloroformiatus (WEIGEL), eine Mischung von 9 T. Äther mit 1 T. Chloroform; als Anästhetikum empfohlen. S. auch Anästhetische Mischungen. TH.

Aether cinnamylicus, Zimtsäureäthylester,

$$C_6H_5 - CH = CH - COOC_2H_5,$$

wird analog dem Aether benzoïcus aus Zimtsäure dargestellt. Farblose, ölige, in Alkohol und Äther lösliche Flüssigkeit vom Siedep. 271°. Spez. Gew. 1·0499. Der Ester wird wegen seines Erdbeergeruches in der Parfümerie und Konfiserie angewendet. BECKSTROEM.

Aether citricus, normaler Zitronensäureäthylester,

$$C_3H_4(OH)(COOC_2H_5)_3,$$

durch Einleiten von Salzsäuregas in eine abgekühlte Lösung von Zitronensäure in Alkohol dargestellt, bildet eine farblose, unter geringer Zersetzung bei 283° siedende Flüssigkeit, die in Wasser, Alkohol und Äther löslich ist. Spez. Gew. 1·143. BECKSTROEM.

Aether cocoinus = Cocosäther. TH.

Aether Cupri ist eine Lösung von 4 T. Cuprum bichloratum in 100 T. Äther. Obsolet. TH.

Aether cyanatus = Äthylcyanid. TH.

Aether diaceticus = Acetessigäther. TH.

Aether formicicus, Ameisensäure-Äthylester, Äthylformiat, Ameisensäureäther, Rumäther, $HCO.O.C_2H_5$.

Darstellung des reinen Äthylformiats: Durch Erhitzen eines Gemisches aus gleichen Teilen Glycerin und entwässerter Oxalsäure mit einem halben Teil Weingeist von 96% in einem mit Rückflußkühler versehenen geräumigen Kolben und Destillation nach Aufhören der Kohlensäureentwicklung. Prozeß:

$$\underset{\text{Oxalsäure}}{HOOC-COOH} + \underset{\text{Glycerin}}{C_3H_5(OH)_3} = CO_2 + H_2O + \underset{\text{Glycerinmonoformiat.}}{C_3H_5(OH)_2O.CHO}.$$

$$C_3H_5(OH)_2O.CHO + C_2H_5.OH = C_3H_5(OH)_3 + HCO.O.C_2H_5.$$

Das Destillat wird mit Magnesiumkarbonat entsäuert, mit geschmolzenem Calciumchlorid von Weingeist und Wasser befreit und rektifiziert.

Eigenschaften: Eine farblose, leicht bewegliche und leicht entzündliche, neutrale, angenehm nach Rum riechende Flüssigkeit. Siedep. 54—55°, sp. G. 0·917—0·918 bei 15°. Löslich in Weingeist und Äther in jeder Menge, in Wasser im Verhältnis 1 : 10. Ameisensäure-Äthylester bildet sich stets in kleinen Mengen in Ameisenspiritus bei längerem Stehen.

Ameisensäure-Äthylester ist nicht zu verwechseln mit dem Orthoameisenäthyläther, der sich von dem hypothetischen Methenylalkohol $CH(OH)_3$ ableitet und folgende Formel hat: $CH(OC_2H_5)_3$.

Nach MERCKs Index 1902 findet Ameisensäureäthylester Anwendung als Analgetikum und Antiseptikum zum Inhalieren bei Entzündungen der Respirationsorgane.

Zur künstlichen Herstellung von Arrak und Rum findet ein Rumäther oder Rumessenz Anwendung, bestehend aus weingeisthaltigem Äthylformiat. Die technische Darstellung geschieht nach WÖHLER in einer mindestens die 10fache Menge der hineingetragenen Substanzen fassenden bleiernen oder kupfernen Destillierblase, indem man in derselben zunächst 110 T. grob gepulverten Braunstein mit 46 T. Wasser und 30 T. Kartoffelstärke anrührt, dann den Helm aufsetzt und dichtet und durch den Tubus der Blase ein erkaltetes Gemisch aus 90 T. konzentrierter Schwefelsäure und 55 T. Weingeist von 96% gießt. Man erhitzt, bis die Destillation beginnt, mildert dann das Feuer, bis die erste heftige Reaktion vorübergegangen ist, und verstärkt es dann wieder. Die letzten Anteile des Destillationsproduktes sind stark wasserhaltig und dürfen der Hauptmenge desselben nicht zugesetzt werden. Der auf diese Weise erhaltene Rumäther wird zur Entsäuerung mit Magnesiumkarbonat geschüttelt und von diesem und dem gebildeten Magnesiumformiat, das in Äthylformiat unlöslich ist, durch Filtration befreit. In den Handel kommt der Rumäther mit verschiedenem Gehalt an Äthylformiat. Sein Wert bemißt sich nach der Menge des darin enthaltenen Esters. JUNGCLAUSSEN.

Aether fumaricus = Fumarsäureäthylester. TH.

Aether glycerinicus, Glycerinäther,

$$\begin{array}{l} CH_2-O-CH_2 \\ | \qquad\quad | \\ CH\ \ -O-\ \ CH \\ | \qquad\quad | \\ CH_2-O-CH_2 \end{array}$$

bildet sich neben Phenol bei der Destillation von Glycerin (300 T.) mit Calciumchlorid (45 T.). Farblose, leicht gelblich werdende Flüssigkeit vom Siedep. 169—172°, sp. G. 1·16. BECKSTROEM.

Aether glycerino-salicylicus = Glycerinum salicylicum. Th.

Aether hydrobromicus = Aether bromatus. Th.

Aether hydrochloricus chloratus = Aether anaestheticus. Th.

Aether hydrojodicus = Aether jodatus. Th.

Aetherinum chloratum = Aethylenum chloratum. Th.

Aether jodatus, Aethylum jodatum, Monojodäthan, Jodäthyl, Äthyljodid, C_2H_5J. (Erg. B.)

Darstellung: Durch allmähliches Eintragen von 10 T. Jod in ein Gemisch von 1 T. amorphen Phosphors und 5 T. absoluten Alkohols unter Kühlung. Prozeß: $P + 5\,C_2H_5.OH + 5\,J = PO_4H_3 + 5\,C_2H_5J + H_2O$. Nach 24stündigem Stehen wird das Äthyljodid im Wasserbade abdestilliert, das Destillat mit Sodalösung entsäuert und der Äther nach Abheben der wässrigen Schicht durch Calciumchlorid entwässert und rektifiziert.

Eigenschaften: Eine klare, farblose, neutrale, beim Aufbewahren sich allmählich bräunende Flüssigkeit, von ätherischem Geruch, wenig löslich in Wasser, leicht löslich in Weingeist und Äther. Siedep. 71—72°, sp. G. 1·94 (Handelssorten 1·92—1·94).

Prüfung: Beim Schütteln mit dem gleichen Raumteil Wasser darf dieses keine saure Reaktion annehmen und durch Silbernitratlösung nicht sofort getrübt werden.

Aufbewahrung: Vorsichtig und vor Licht geschützt in kleinen, völlig gefüllten Flaschen. Ein braungefärbtes Äthyljodid ist zu verwerfen, ein gelblich oder rötlich gefärbtes kann durch fein gepulvertes Natriumthiosulfat entfärbt werden.

Anwendung: Nach Merks Index 1902 innerlich je 5—16 Tropfen mehrmals täglich in Kapseln bei chronischem Rheumatismus, Skrofeln, Syphilis u. a. zu Inhalationen, 10—12 Tropfen auf einmal, bei Brochialerscheinungen. Jungclaussen.

Aether Jodi (Magendie), Tinctura Jodi aetherea, ist eine Lösung von 1 T. Jod in 15 T. Äther. Th.

Aether lacticus, Milchsäureäthylester, Äthylidenmilchsäureäthylester, $CH_3 — CH(OH) — COO\,C_2H_5$, wird durch Erhitzen von Milchsäure, die zuvor bei 140—150° entwässert ist, mit absolutem Alkohol auf 170° dargestellt. Farblose, in Wasser lösliche, bei 156° siedende Flüssigkeit vom sp. G. 1·031 bei 19°. Der Ester wird als Hypnotikum und Sedativum in der Dosis von 8—16 Tropfen ein- bis mehrmals täglich angewendet. (Merks Index.) Beckstroem.

Aether lignosus, veraltete Bezeichnung für Aceton. Th.

Aether martiatus, Aether ferri muriatici. Man mischt 1 T. Liquor Ferri sesquichlorati mit 4 T. Äther, läßt einen Tag bei öfters wiederholtem Umschütteln stehen und gießt dann den Äther ab. Obsolet. Th.

Aether mercurialis ist eine Lösung von 1 T. Hydrargyrum bichloratum in 100 T. Äther. Dient zu Bepinselungen. Th.

Aether Methyleni Richardson ist ein Gemisch gleicher Teile von Methylenchlorid und Äther. Wird an Stelle des Chloroforms als allgemeines Anästhetikum angewendet. Fendler.

Aether methylacetaceticus = Acetessigsäuremethylester. Th.

Aether methylico-aethylicus = Methyl-Äthyläther (s. d.). TH.

Aether nitricus, Salpeteräther, Salpetersäureäthylester, Äthylnitrat, $C_2H_5ONO_2$.

Zur Darstellung werden 400 *g* Salpetersäure (sp. G. 1·4) mit 15 *g* salpetersaurem Harnstoff aufgekocht und nach dem Erkalten mit 300 *g* absolutem Alkohol und 100 *g* salpetersaurem Harnstoff in einer tubulierten Retorte der Destillation unterworfen. Nachdem etwa die Hälfte der Flüssigkeit überdestilliert ist, läßt man durch den Tubus aus einem Scheidetrichter ein Gemisch aus 400 *g* Salpetersäure (sp. G. 1·4) und 300 *g* absolutem Alkohol in dem Maße zufließen, als Äthylnitrat weiter überdestilliert. Es empfiehlt sich, nicht allzugroße Mengen dieses Esters auf einmal darzustellen, da bei der Bereitung im großen, besonders bei plötzlichem, zu starkem Erhitzen, leicht heftige Explosionen stattfinden können.

Salpetersäureäthylester bildet eine farblose, angenehm riechende Flüssigkeit, die in Wasser fast unlöslich, mit Alkohol und Äther in jedem Verhältnis mischbar ist. Siedep. 86°, Sp. G. 1·112. BECKSTROEM.

Aether nitrosus, Salpetrigsäureäthylester, Äthylnitrit, $NO.O.C_2H_5$.

Darstellung: Durch Einleiten von Salpetrigsäure-Anhydrid in wasserhaltigen Weingeist und Kondensierung des gasförmig entweichenden Äthers in einer gut gekühlten Vorlage oder durch Einwirkung eines mit Wasser verdünnten Gemisches von Weingeist und Schwefelsäure auf salpetrigsaures Kalium.

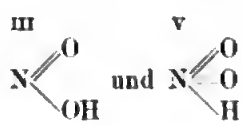
Eigenschaften: Gelbliche, nach in Fäulnis übergegangene Äpfel riechende, sehr leicht bewegliche Flüssigkeit. Siedepunkt 16°, spezifisches Gewicht 0·947 bei 16°. Löst sich in Wasser im Verhältnis 1 : 50 und ist mit Weingeist mischbar. Es reagiert in saurer Lösung wie salpetrige Säure, so z. B. Eisenoxydulsalzen gegenüber, und liefert auch mit aromatischen Amidoderivaten Diazoverbindungen.

Äthylnitrit entsteht auch nach der Esterdarstellungsmethode von WILLIAMSON, doch bildet sich hierbei auch noch ein dem Äthylnitrit isomerer Körper, das Nitroäthan.

$$1.\ NO_2Ag + C_2H_5J = \underset{\substack{\text{Salpetrigs. Äthylester,}\\ \text{Siedep. 16°.}}}{NO.O.C_2H_5} + AgJ$$

$$2.\ NO_2Ag + C_2H_5J = \underset{\text{Nitroäthan, Siedep. 114°.}}{C_2H_5NO_2} + AgJ$$

Sie leiten sich beide ab von den beiden theoretisch möglichen Säuren



Sie unterscheiden sich ferner dadurch, daß

1. $N\begin{cases}O\\O.C_2H_5\end{cases} + 6H$ in statu nascendi gibt: $C_2H_5OH + H_2O + NH_3$.
2. $C_2H_5NO_2 + 6H$ in statu nascendi gibt: $\underset{\text{Äthylamin.}}{C_2H_5NH_2} + 2H_2O$.

In reinem Zustande zersetzt sich das Äthylnitrit bei der Aufbewahrung. Konzentrierte Lösungen desselben in Weingeist befinden sich im amerikanischen und englischen Handel unter der Bezeichnung: Concentratet sweet spirit of nitre oder Spiritus Aetheris nitrosi concentratus. In Deutschland findet das Aethylnitrit als solches keine Anwendung, bildet jedoch den wirksamen Bestandteil des Spiritus Aetheris nitrosi (s. d.). JUNGCLAUSSEN.

Aether oenanthicus = Oleum vitis viniferae. TH.

Digitized by Google

Aether ozonisatus, Richardsons ozonisierter Äther, ist ein 50% Wasserstoffsuperoxyd enthaltender Äther und identisch mit Pyrozon. Er wird in zerstäubter Form zum Desinfizieren der Luft und bei putrider Expektoration, auch innerlich gegen Diabetes zu 6·0 *g* pro die angewendet. Beckstroem.

Aether pelargonicus = Weinäther. Th.

Aether perlatus, Ätherperlen, Ätherkapseln, Perles d'éther. Kugelförmige Gelatinekapseln, welche je etwa 5 Tropfen Äther enthalten. Fendler.

Aether Petrolei (Ph. Helv., Ital., Ndl. S.), Petroläther. Der zwischen 40 und 60° übergehende Anteil des amerikanischen Petroleums, bestehend hauptsächlich aus Pentan, C_5H_{12}, und Hexan, C_6H_{14}. Die Bezeichnung Aether Petrolei ist deshalb nach moderner Anschauung durchaus unwissenschaftlich.

Gebrauch: In der Technik zum Entfetten von Baumwolle und zum Extrahieren von Fetten und fetten Ölen. Ist zum arzneilichen Gebrauch jetzt in Deutschland durch Benzinum Petrolei ersetzt (s. d.). Jungclaussen.

Aether phosphoratus (Erg. B. — Graec., Ndl. S., Russ.), Phosphoräther. Eine Auflösung von 1 T. Phosphor in 200 T. Äther. Nach Russ. wird der Phosphor erst mit Spiritus granuliert (Schmelzen unter Spiritus und Schüttelu bis zum Erkalten) und dann, nach Abgießen des Spiritus und Auswaschen der letzten Reste desselben mit Äther, mit dem zur Lösung dienenden Äther übergossen. Nach mehrtägigem Stehen wird von dem ungelösten Phosphor abgegossen.

Eigenschaften: Eine klare und farblose, nach Äther und Phosphor riechende Flüssigkeit.

Aufbewahrung: Sehr vorsichtig und vor Licht geschützt in völlig gefüllten und fest verschlossenen Fläschchen an einem kühlen Ort.

Der Phosphoräther hält sich nur kurze Zeit, weshalb seine Anwendung keineswegs zu empfehlen ist, zumal es haltbarere und ungefährlichere Phosphorlösungen gibt. Jungclaussen.

Aether piceo-camphoratus (Richter) ist eine Mischung von 4 T. Pix liquida, 1 T. Camphora und 7 T. Äther. Dient als Riechmittel bei Schnupfen, auch bei chronischer Ozaena und Nasenpolypen. Th.

Aether Pini silvestris, Fichtennadeläther; als Mittel zum Einreiben gegen rheumatische Schmerzen ist folgende Mischung angebracht: 10 T. Ol. Pini silvestris, 90 T. Petroläther. Der Schaalsche Fichtennadeläther enthält außerdem noch Schwefelkohlenstoff, Lavendelöl, Rosmarinöl etc. Wird Fichtennadeläther zum Zerstäuben, zur Erzeugung von Tannenduft etc. verlangt, so ist die Vorschrift des Helfenberger Manual vorzuziehen: 80 T. Fichtennadelöl, 10 T. Wacholderbeeröl, 5 T. französisches Rosmarinöl, 3 T. Lavendelöl, 2 T. Zitronenöl, 900 T. Weingeist. Fendler.

Aether pro narcosi s. Äther. Th.

Aether sulfuratus, Éthérolé de soufre, eine Mischung von 1 T. Sulfur sublim. depur. und 10 T. Äther, von Boutigny gegen Cholera empfohlen; teelöffelweise in Selterswasser zu nehmen. Th.

Aether sulfuratus Boutigny. 1 T. Sulfur. praecipitat., 10 T. Äther. Umgeschüttelt einen Teelöffel voll in etwas Wasser geben und mit Selterswasser gemischt auf einmal austrinken. Fendler.

Aether sulfuricus = Äther. Th.

Aether terebinthinatus, eine Mischung von 4 T. Äther mit 1—2 T. Oleum Terebinthinae, von französischen Ärzten gegen Gallenstein empfohlen; 15—20 Tropfen, in ein Eigelb verrührt oder mit Zuckersaft vermischt, zu nehmen. Th.

Aether trichloraceticus, Trichloressigsäureäthylester,

$$CCl_3 — COOC_2H_5,$$

durch Einleiten von Salzsäuregas in eine Lösung von Trichloressigsäure in absolutem Alkohol dargestellt, bildet eine farblose, ölige, bei 164° siedende Flüssigkeit vom sp. G. 1·369. Beckstroem.

Aether valerianicus, Baldrianäther, Äthylvalerianat, riecht äpfelartig und wurde in Frankreich ähnlich dem Äther als Riechmittel, auch innerlich benutzt; sonst findet er häufige Verwendung zu künstlichen Fruchtessenzen. Zur Darstellung werden 100 T. trockenes Natriumvalerianat mit 85 T. konzentrierter Schwefelsäure und 50 T. 96%igen Alkohols destilliert und das Destillat in der unter Aether butyricus beschriebenen Weise entsäuert und entwässert.

Das sp. G. ist 0·87—0·89 und der Siedep. liegt bei 130—135°. Th.

Aether vegetabilis nannte eine frühere Ph. Austr. den Aether aceticus. Th.

Aether Vitrioli = Äther. Th.

Aether zincatus, Zinkäther. 0·5 T. Zinc. chlorat., 2·0 T. Spiritus, 3 T. Äther. Man läßt im geschlossenen Gefäß absetzen und gießt klar ab. Fendler.

Ätheralkohol, ein Gemisch von Alkohol und Äther, findet häufig in der Analyse und bei der Darstellung chemischer Präparate als Lösungs- oder Fällungsmittel Verwendung. Unter dem Namen Spiritus aethereus oder Spiritus Aetheris ist in den meisten Pharmakopöen eine Mischung von 1 T. Äther und 3 T. 90%igen Spiritus offizinell. Th.

Ätherextraktionsapparate = Extraktionsapparate. Th.

Ätherflaschen nennt man die mit einem doppelten Verschluß versehenen Glasflaschen, welche auch vielfach zur Aufbewahrung der starken Säuren Verwendung finden. Die mit einem Glasstöpsel versehene Flasche trägt noch eine Glaskapsel, welche auf den Flaschenhals aufgeschliffen ist. Diese Vorrichtung verhindert die Verdunstung und bei den betreffenden konzentrierten Säuren, z. B. Schwefelsäure, auch die Wasseranziehung aus der Luft. Th.

Äthergallerte, Aether gelatinosus wird als lokales Anästhetikum benutzt und durch kräftiges Durchschütteln eines Hühnereiweißes mit 50 *g* Äther dargestellt; es bildet eine gallertartige Masse, aus der der Äther nur langsam verdunstet und welche die darunter befindliche Hautstelle stark abkühlt und unempfindlich macht. Th.

Ätherifizieren nennt man das Überführen einer (organischen) Säure in einen Ester. Man bewirkt dies, indem man die Säure in dem Alkohol, in dessen Ester man sie überführen will, löst oder suspendiert, mit konzentrierter Schwefelsäure oder konzentrierter Salzsäure mischt und gelinde erwärmt oder getrocknetes Salzsäuregas bis zur Sättigung einleitet. Der so entstandene Ester wird durch Verdünnen des Gemisches mit Wasser, durch Zusatz von Kochsalz oder Calciumchlorid zu demselben oder durch Destillation des neutralisierten Gemisches erhalten.

Digitized by Google

Man bedient sich des Ätherifiziereus häufig, um Säurcu rein darzustellen. Der gebildete Ester wird durch fraktionierte Rektifikation gereinigt, hierauf durch Kochen mit wässeriger oder alkoholischer Kalilange zersetzt (verseift) nnd aus dem so erhaltenen Kaliumsalz der betreffenden Säure diese wieder in geeigneter Weise abgeschieden. TH.

Ätherion nannte CHARLES F. BRUSH ein vermeintlich von ihm aufgefundenes Gas. Nach WILLIAM CROOKES' Untersuchungeu ist das Ätherion jedoch nichts weiter als Wasserdampf. (Chem. Zentralbl., 1898, II. aus Chem. News, 78.) FENDLER.

Ätherische Grundöle sind von der Firma ALTMANN & VOGEL, Cotta bei Dresden, in den Handel gebrachte konzentrierte ätherische Öle, die den von der Firma HAENSEL, Pirna, hergestellten terpenfreien Ölen (vergl. Ätherische Öle) ähnlich sind. Sie dienen zur Herstellung feinschmeckender, aromatischer Getränke. H. HAGER (Pharmaz. Post, 1891, pag. 807) legt ihnen den Namen Protole bei und bezeichnet demnach z. B. das aus dem Kümmelöl dargestellte Grundöl (Carvol) mit dem Namen Protolum Carvi. Pharmazentisch sind die Grundöle bisher wenig angewendet. BECKSTROEM.

Ätherische Öle. Als ätherische Öle bezeichnet man eine große Zahl flüchtiger, meist stark riechender Substanzen, welche vorwiegend dem Pflanzenreiche entstammen. Im Tierreiche wurde zwar noch kein genau charakterisiertes ätherisches Öl isoliert, doch läßt der starke Geruch mancher tierischen Sekrete auf ihre Anwesenheit schließen.

Die Mehrzahl der ätherischen Öle gehört der Gruppe der hydroaromatischen Verbindungen an; sie lassen sich jedoch nicht ohne weiteres dieser Verbindungsklasse einreihen, da sie nicht aus einheitlichen chemischen Körpern, sondern aus einem Gemenge chemisch differenter, znm Teil noch unerforschter Körper bestehen. Sie zeichnen sich weniger durch einen gemeinsamen chemischen Charakter als durch äußere physikalische Eigenschaften: starken Geruch, ölige Beschaffenheit, Flüchtigkeit, großes Lichtbrechnngs- nnd optisches Drehungsvermögen aus.

Bei den Kryptogamen wurde bisher nur im Wurmfarn ätherisches Öl aufgefunden. Von den Phanerogamen sind besonders die Familien der Aurantiaceen, Umbelliferen, Labiaten, Coniferen, Cruciferen, Myrtaceen, Laurineen und Zingiberaceen reich an ätherischem Öle.

Die Pflanzen enthalten die ätherischen Öle meist fertig gebildet entweder als stark lichtbrechende Tröpfchen im Cytoplasma fein verteilt, wie in den Blumenblättern, oder in besonderen Ölzellen oder Drüsen, sowie in Sekretbehältern und Interzellnlaren. Ölzellen finden sich z. B. im Rhizom von Zingiber officinale und Acorus Calamus, in der Rinde der Cinnamomumarten, in den Blättern von Laurus nobilis, in den Fruchtschalen von Illicium anisatum; Sekretbehälter besitzen die Rutaceen nnd Aurantiaceen; mit Öl erfüllte Interzellnlaren sind in den Früchten der Umbelliferen.

Einige Pflanzen enthalten die ätherischen Öle nicht fertig gebildet, sondern diese entstehen erst durch Spaltung anderer, in der Pflanze gebildeter Verbindungen. Diese Spaltung wird durch Enzyme, wie Emulsin, Myrosin u. a., bei Gegenwart von Wasser oder durch verdünnte Säurcu eingeleitet. Zu dieser Art von ätherischen Ölen, den sogenannten Fermentolen, gehört z. B. das Bittermandelöl, welches sich aus dem Amygdalin, und das Senföl, welches sich aus dem Sinigrin bildet.

Sehr wenige ätherische Öle entstehen erst beim Trockuen der betreffenden Pflanzenteile, wie z. B. das Irisöl.

Meist enthalten nur bestimmte Organe einer Pflanze ätherisches Öl; ist dieses jedoch in verschiedenen Organen derselben Pflanze enthalten, so besitzen die solcherart gewonnenen verschiedenen Öle auch meist verschiedene Eigenschaften, wie das Öl der Blätter, Blüten und Früchte der Pomeranze, das Öl der Wurzel,

Rinde nnd Blätter des Zimtstrauches u. a. Auch das Klima, der Boden, das Alter der Pflanze, die Jahreszeit nnd die Art der Gewinnung haben Einfluß auf die Eigenschaften des Öles. Frische Pflanzen liefern meist ein Öl von anderer Art als nach vorhergegangenem Trocknen.

Die ätherischen Öle sind als Produkte des retrograden Stoffwechsels in dem Pflanzenkörper, als Exkrete anzusehen. Sie haben für den Stoffwechsel keine Bedeutung mehr, dienen der Pflanze selbst jedoch häufig zum Schutze und fördern als Anlockungsmittel für Insekten die Bestäubung. Über die chemischen Prozesse, durch welche sie im Pflanzenkörper entstehen, wissen wir bis jetzt so gut wie nichts.

Darstellnng. Die Darstellung der ätherischen Öle geschieht meist durch Dampfdestillation. Während diese in früheren Zeiten in den Laboratorien der Apotheken nntzbringend ausgeführt werden konnte, wird sie zur Zeit nnr noch in Fabriken mit den Hilfsmitteln der modernen Technik und namentlich im mittleren Dentschland nnd südlichen Frankreich in größtem Maßstabe vollzogen. Destillierapparate größter Dimensionen mit dem gewaltigen Inhaltsvolumen von 30.000—60.000 Liter lassen kaum noch einen Zusammenhang mit den Apparaten früherer Zeiten erkennen.

Nur noch an einzelnen Produktionsorten, wenn die Darstellung an Ort und Stelle ausgeführt werden muß, da die Pflanze ein längeres Anfstapeln und Versenden nicht verträgt, ist die Gewinnung eine primitive und wenig rationelle.

Die Destillation der ätherischen Öle kann mit direktem oder indirektem Dampfe ausgeführt werden. In ersterem Falle strömen gespannte oder auch überhitzte Wasserdämpfe in die trockenen oder mit Wasser angerührten, genügend zerkleinerten Pflanzenteile. In dem letzteren Falle der indirekten Dampfheizung wird das ölhaltigo Material mit Wasser angerührt und dnrch die Doppelwandung der Blase oder durch ein Schlangenrohr, in die gespannter Dampf geleitet wird, zum Sieden orhitzt.

Obgleich der Siedepunkt der ätherischen Öle wesentlich höher liegt als der des Wassers, so gehen sie doch leicht mit den Wasserdämpfen über. Nur ein geringer Teil löst sich in dem wässerigen Destillate, die Hanptmenge sammelt sich je nach dem spezifischen Gewichte an der Oberfläche oder am Boden desselben. Als Vorlage dient bei der Destillation spezifisch leichterer Öle die Florentiner Flasche, bei der Destillation spezifisch schwererer Öle hingegen eine Flasche, welche nahe an ihrem oberen Ende ein seitliches Abflußrohr hat. In diese Flasche gelangt das Destillat durch eino bis auf den Boden reichende Röhre. Enthalten dio Pflanzen so wenig ätherisches Öl, daß dasselbe in dem Destillate vollständig gelöst bleibt, so wendet man das Kohobieren an, d. h. man unterwirft das wässerige Destillat nochmals einer Destillation mit indirekter Dampfheizung oder man destilliert es so oft über eine neue Quantität der betreffenden Pflanze, bis sich das Öl ans dem Destillat abscheidet. Das im Destillat gelöste Öl kann man schließlich noch dnrch Znsatz von Kochsalz abscheiden.

Bei der Darstellung der ätherischen Öle durch Dampfdestillation finden häufig Zersetzungen eiweißartiger Bestandteile der angewendeten Pflanzen statt, welche dem frisch destillierten Öle einen krautartigen Geruch verleihen, der gewöhnlich mit dem wenig passenden Ausdrnck „Blasengeruch“ bezeichnet wird. In solchen Fällen muß das Öl einer zweckmäßigen Rektifikation entweder durch direkte Destillation oder durch nochmalige Wasserdampfdestillation unterworfen werden, wobei es häufig noch erforderlich ist, die schwerer flüchtigen, oft unangenehm riechenden Bestandteile vom Hauptdestillat zu trennen.

Oft gelingt es, durch Stehenlassen der frisch destillierten Öle offen an der Luft den „Blasengeruch“ nach einigen Tagen zu beseitigen.

Lassen sich die ätherischen Öle durch die Dampfdestillation nicht unverändert abscheiden oder wird die Feinheit ihres Geruches hierdurch beeinträchtigt, so werden sie entweder durch Auspressen gewonnen, wie die Öle der Aurantiaceenfrüchte, oder die zerkleinerten Pflanzenteile werden mit Lösungsmitteln, wie

Methylchlorid, Äthylchlorid, Petrolenmäther, reiner Schwefelkohlenstoff, in geeigneten Apparaten erschöpft und die erhaltene Lösung wird znr Entfernung des Lösungsmittels vorsichtig, am besten im luftverdünnten Raum, abgedunstet.

Für die Zwecke der Parfümerie wird die Extraktion der Riechstoffe auch mit Fett oder fetten Ölen ansgeführt. Die so gewonnenen Fettauszüge, „Pommades", werden nach zwei Methoden, durch Infusion oder durch Enfleurage, dargestellt. Bei der Infusion, auch Maceratiou genannt, werden die frischen Pflanzenteile (Blüten) in verzinnten Kesseln mit geschmolzenem, geruchlosem Fett, Talg oder Vaselin übergossen, einige Zeit gelinde erwärmt, abgepreßt nnd durch Absetzenlassen und Kolieren geklärt. Die Enflenrage, auch Absorption genannt, wird dann angewendet, wenn es sich um ätherische Öle handelt, die schon durch gelindes Erwärmen ihren Wohlgeruch einbüßen, wie die Parfüms der Veilchen, Hyacinthen, der Reseda, des Jasmins n. s. w. Die frischen Blüten werden zwischen Glasplatten gebracht, die mit einer dünnen Schicht reinen Fettes überzogen sind. Das von den Blüten abdunstende ätherische Öl wird von dem Fette absorbiert; man erneuert die Blüten so oft, bis das Fett gesättigt ist.

Aus diesen Fettauszügen gewinnt man die sogenannten Extraits durch Extraktion mit reinem Alkohol in knpfernen, mit Rührwerk versehenen Trommeln. Hierdurch nimmt der Alkohol fast nichts von dem Fett, wohl aber den größten Teil des Riechstoffes auf.

Eigenschaften: Die Mehrzahl der ätherischen Öle bilden bei gewöhnlicher Temperatur Flüssigkeiten. Manche scheiden bei starker Abkühlung, bisweilen auch schon bei längerer Anfbewahrung feste, kristallisierte Stoffe ab — nach BERZELIUS Stearoptene, nach NAUMANN Kampfer genannt —, während ein anderer Teil der Öle — Elaeopten genannt — flüssig bleibt. Die Stearoptene sind mit wenigen Ansnahmen, z. B. des Rosenöl-Stearoptens, welches ein Kohlenwasserstoff ist, sauerstoffhaltige Verbindungen, und zwar entweder höhere Glieder der Fettsäuren, wie Laurin-, Myristin- und Palmitinsäure, oder aromatische, bezüglich hydroaromatische Körper.

Geruch nnd Geschmack der ätherischen Öle entsprechen demjenigen der Pflanzenteile, aus welchen sie dargestellt sind. Der charakteristische Geruch tritt besonders beim Verreiben eines Tropfens auf der Hand oder beim Verteilen in Wasser oder Zucker deutlich hervor. Da meist die sauerstoffhaltigen Anteile den Geruch bedingen, so verlieren manche ätherischen Öle, die durch Rektifikation sauerstofffrei gemacht sind, den Geruch und erlangen ihn erst wieder, nachdem sie längere Zeit der Luft und dem Lichte ausgesetzt sind. Der den Geruch tragende Körper entsteht hier durch Oxydatiousvorgänge. Die in den Ölen vorhandenen Terpene nehmen Sauerstoff aus der Luft auf (sog. Autoxydation) unter Bilduug leicht zersetzlicher Terpensuperoxyde. Letztere geben den Sauerstoff als Ozou wieder ab, dessen oxydierende Eigenschaften zur Bildung der sauerstoffhaltigen, den Geruch bedingenden Körper führen.

Der Geschmack der ätherischen Öle ist vorwiegend gewürzhaft, nebenbei süß oder bitter, mild, scharf oder brennend. Scharf schmecken die Öle der Cruciferen, gewürzhaft und süßlich die der Umbelliferen, gewürzhaft uud bitter die der Synanthereen, beißend kampferartig die der Labiaten. Kühlenden Nachgeschmack haben Pfefferminzöl, Krauseminzöl, Kajeputöl.

Die meisten ätherischen Öle sind farblos, beim längeren Anfbewahren an Lnft nnd Licht nehmen sie eine gelbliche bis braune Farbe an, können aber durch Rektifikatiou wieder farblos erhalten werden. Einige Öle zeichnen sich durch eine prächtig blaue, andere durch eine grüne Farbe aus. Blau sind die Öle der Kamillen, der Schafgarben, des Wermuts, ferner einzelne durch fraktionierte Destillation trennbare, hochsiedende Anteile einer ganzen Reihe von Ölen, wie z. B. vom Kalmus, Stinkasant, Galbanum, Guajakharz, der Kaskarille u. s. w. Die blaue Farbe ist wahrscheinlich bedingt durch die Anwesenheit von Terpenabkömmlingen der Formel $(C_{10}H_{16}O)_x$, die man mit dem Namen Azulene be-

Digitized by Google

zeichnet hat. Es sind unbeständige, noch nicht charakterisierte Verbindungen, welche in der betreffenden Pflanze noch nicht vorhanden zu sein, sondern sich erst durch die Destillation mit Wasserdämpfen infolge Oxydation zu bilden scheinen. Die grüne Färbung einzelner Öle, z. B. Bergamottöl, rührt von einer geringen Beimengung von Chlorophyll her. Gelb gefärbt ist das Kurkumaöl.

Die Konsistenz der ätherischen Öle ist verschieden. Einige, wie Terpentinöl, Zitronenöl, zeichnen sich durch leichte Beweglichkeit, andere, wie Kopaivaöl, Kubebenöl, durch gewisse Dickflüssigkeit aus.

Das spezifische Gewicht der sauerstoffreien bezüglich -armen Öle ist niedriger als Wasser (0·85—0·95); Heracleumöl (0·80) und Rautenöl (0·833) sind spezifisch am leichtesten. Die sauerstoffhaltigen Öle nähern sich dem spezifischen Gewichte des Wassers und sind häufig noch specifisch schwerer als dieses, wie Nelken-, Zimt-, Senf- und Bittermandelöl; das schwerste ist das Wintergrünöl (1·187). Ein niedriges spezifisches Gewicht läßt auf Anwesenheit von Terpenen und aliphatischen Verbindungen, ein hohes auf Anwesenheit sauerstoffhaltiger Körper schließen.

Die Siedepunkte der ätherischen Öle liegen innerhalb ziemlich weiter Grenzen. Im allgemeinen sieden die sauerstoffhaltigen ätherischen Öle beträchtlich höher als die sauerstoffreien; die Stearoptene sieden meist über 200°. Bei sauerstoffarmen Ölen deutet ein Siedepunkt unter 200° auf Terpene, von 250—280° auf Sesquiterpene, über 300° auf Polyterpene.

Schon bei gewöhnlicher Temperatur verflüchtigen sich die ätherischen Öle in merklichem Grade, so daß ein von einem Öltropfen herrührender Fleck auf Papier bald verschwindet. Mit Wasserdämpfen sind sie gewöhnlich ohne wesentliche Zersetzung flüchtig, während, für sich allein destilliert, einige sauerstoffreie Öle eine teilweise Polymerisation erfahren, die sich dadurch zu erkennen gibt, daß der Siedepunkt fortwährend steigt, und meist ein harzartiger Destillationsrückstand hinterbleibt.

Frisch destilliert besitzen die ätherischen Öle mit einigen Ausnahmen eine neutrale Reaktion, bei längerer Aufbewahrung nehmen sie jedoch leicht saure Reaktion an. Besonders durch Einwirkung von Luft und Licht verändern sie sich nach kürzerer oder längerer Zeit; es tritt „Verharzung“ ein. Sie zeigen dann eine dunklere Farbe, ein höheres spezifisches Gewicht, höheren Siedepunkt, eine dickflüssige Beschaffenheit und verwandeln sich schließlich in eine zähe, harzartige Masse. Bei der Verharzung findet gewöhnlich Ozonbildung aus den durch Einwirkung der Luft entstandenen Terpensuperoxyden statt. Es erklärt sich hierdurch die bekannte Erscheinung des Bleichens der zum Verschlusse der Gefäße dienenden Korkstopfen.

Um ätherische Öle unverändert zu erhalten, ist es nötig, sie vor Licht und Luft geschützt in ganz gefüllten, gut verschlossenen Flaschen an einem kühlen Orte aufzubewahren.

Die ätherischen Öle sind in Wasser sehr schwer löslich, selbst die leichter löslichen, wie Bittermandelöl und Senföl, bedürfen mehrerer hundert Teile zur Lösung; dennoch verleihen sie dem Wasser ihren eigentümlichen Geruch und Geschmack in hohem Grade. Absoluter Alkohol, Äther, Aceton, Essigäther, Benzol, Chloroform, Eisessig, fette Öle, meist auch Schwefelkohlenstoff und Petroläther lösen die ätherischen Öle leicht auf. Die Löslichkeit in Alkohol vermindert sich mit dem steigenden Wassergehalte desselben, so daß schon 90%iger Alkohol manche Öle nur wenig löst. Die ätherischen Öle selbst sind geeignete Lösungsmittel für mancherlei Stoffe, so lösen sie Phosphor, Schwefel, Jod, Harze, Fette und einige gasförmige Körper. Auch kleinere Mengen Wasser vermögen sie aufzunehmen.

Die ätherischen Öle besitzen meist ein starkes Lichtbrechungsvermögen. Ferner sind die sauerstoffreien Öle bis auf wenige Ausnahmen optisch aktiv, und zwar lenken sie die Polarisationsebene teils nach links, teils nach rechts ab. Manche

Öle erscheinen deshalb nicht aktiv, weil sie aus zwei nach verschiedener Richtung drehenden Bestandteilen bestehen. Die sauerstoffhaltigen ätherischen Öle zeigen nur ein schwaches optisches Drehungsvermögen, da die den Sauerstoff enthaltenden Bestandteile meist ohne Einfluß auf den polarisierten Lichtstrahl sind. Einige Öle besitzen Fluoreszenz, so das römische Kümmelöl, Nigellaöl, Salbeiöl, Neroliöl. Fast alle Öle zeigen die Erscheinung der Phosphoreszenz, hervorgerufen durch die in ihnen enthaltenen Kohlenwasserstoffe. Manche leuchten schon, wenn ihre Dämpfe mit Luft in Berührung kommen, mit weißem oder grünlichem Lichte; ein Zusatz von alkoholischer Kalilauge, von festen Basen oder stark alkalisch reagierenden Karbonaten erhöht und verlängert das Leuchten. Die Phosphoreszenz hängt offenbar mit der Bildung von aktivem Sauerstoff zusammen.

Zusammensetzung: Nach ihrer elementaren Zusammensetzung lassen sich die ätherischen Öle einteilen in 1. sauerstoffreie, bezüglich sauerstoffarme (terpenreiche) Öle, 2. sauerstoffreiche (terpenarme) Öle, 3. stickstoffhaltige Öle, 4. schwefelhaltige Öle.

Wie anfangs gesagt, bestehen die ätherischen Öle niemals aus einheitlichen Substanzen, sondern aus einem Gemische chemisch differenter, zu den verschiedensten Körperklassen gehörender Verbindungen. Besonders verbreitet, meist sogar den Hauptbestandteil ausmachend, sind die Terpene $C_{10}H_{16}$ und die ihnen prozentisch gleich zusammengesetzten Sesquiterpene $C_{15}H_{24}$. Bemerkenswert ist es, daß der Terpengehalt eines ätherischen Öles um so größer ist, je weniger weit die Pflanze entwickelt war, aus der das ätherische Öl gewonnen wurde. Während die Terpene aber im allgemeinen nur schwach riechen, sind meist die sauerstoffhaltigen Bestandteile die eigentlichen Geruchträger. Man hat daher versucht, die Terpene bei der Darstellung im großen möglichst abzutrennen und dadurch den Gehalt an sauerstoffhaltigen Bestandteilen zu erhöhen. Die nach diesem Prinzipe dargestellten Öle nennt HAENSEL terpenfreie ätherische Öle. Sie zeichnen sich durch einen intensiveren angenehmen Geruch und Geschmack aus, besitzen ein höheres spezifisches Gewicht und größere Löslichkeit in verdünntem Alkohol und Wasser als die entsprechenden terpenhaltigen Öle.

Die wichtigsten Bestandteile der ätherischen Öle sind die folgenden:

I. Kohlenwasserstoffe.

1. Aliphatische: Paraffine (Rosenöl), Myrcen (Bayöl).

2. Hydroaromatische.

a) Terpene: Pinen (Terpentinöl), Camphen (Spiköl, Zitronenöl, Rosmarinöl), Dipenten (Kampferöl, Fichtennadelöl), Limonen (Zitronenöl, Bergamottöl), Terpinen (Majoranöl, Kardamomöl), Phellandren (Wasserfenchelöl, Fenchelöl), Sylvestren (Latschenkieferöl).

b) Sesquiterpene: Cadinen (Kadeöl, Fichtennadelöl), Caryophyllen (Nelkenöl), Humulen (Hopfenöl), Cedren (Zedernöl).

II. Alkohole.

1. Aliphatische: Selten frei (Methylalkohol, Aethylalkohol), meist verestert.

2. Terpenalkohole: Linalool (Linaloeöl, Bergamottöl, Neroliöl), Geraniol (Rosenöl, Palmrosaöl), Citronellol (Rosenöl, Zitronenöl), Terpineol (Kajeputöl, Kardamomöl), Borneol (Borneokampfer, Spiköl, Rosmarinöl), Menthol (Pfefferminzöl).

3. Sesquiterpenalkohole: Cedrol (Zedernöl), Santalol (Santelöl), Cubebenkampfer (Cubebenöl), Ledumkampfer (Porschöl), Patschulikampfer (Patschuliöl).

4. Aromatische: Selten frei, meist verestert (Benzylalkohol, Zimmtalkohol, Pheuylpropylalkohol).

III. Aldehyde.

1. Aliphatische: Acetaldehyd (fast stets im Vorlaufe der aus Samen gewonnenen Öle), Valeraldehyd (Eukalyptusöl, Kajeputöl).

2. Terponaldehyde: Citral (Zitronenöl, Lemongrasöl), Citronellal (Zitronellöl).
3. Aromatische: Benzaldehyd (Bittermandelöl, Kirschlorbeeröl), Salicylaldehyd (Spiraeaöl), Zimtaldehyd (Kassiaöl, Ceylonzimtöl), Anisaldehyd (altes Anisöl, Fenchelöl), Cuminaldehyd (Römisch Kümmelöl), Vanillin und Heliotropin (Spiraeaöl).
4. Furfurol (Nelkenöl).

IV. Ketone.

1. Aliphatische: Methylamylketon (Nelkenöl), Methylnonyl- und Methylheptylketon (Rautenöl), Methylhepteuon (Begleiter der olefinischen Terpenalkohole).
2. Terpenketone: Kampfer (Camphora, Spiköl, Rosmarinöl), Carvon (Kümmelöl, Dillöl), Fenchon (Fenchelöl), Thujon (Thujaöl), Pulegon (Poleyöl), Menthon (Pfefferminzöl).

V. Oxyde: Cineol (Kajeputöl, Zitwersamenöl, Lorbeeröl).

VI. Phenole: Thymol (Thymianöl, Ajowanöl), Carvacrol (Spanisch Hopfenöl), Eugenol (Nelkenöl), Chavicol (Bayöl).

VII. Phenoläther: Anethol (Anisöl, Sternanisöl), Methyleugenol (Bayöl), Methylchavicol (Estragonöl), Safrol (Kampferöl), Asaron (Haselwurzöl, Maticoöl, Kalmusöl).

VIII. Säuren: Aliphatische und aromatische, zwar auch im freien Zustande: Myristinsäure (Irisöl), Palmitinsäure (Wermutöl), meist aber verestert.

IX. Ester: Salicylsäuremethylester (Gaultheriaöl), Ester der Essigsäure (Lavendelöl) und der höheren Fettsäuren (Baldrianöl).

X. Lactone: Cumarin, Sedanolid (Selleriesamenöl).

XI. Stickstoffhaltige Verbindungen: Blausäure (Bittermandelöl), Phenylessigsäurenitril (Kapuzinerkressenöl), Phenylpropionsäurenitril (Brunnenkressenöl), Anthranilsäuremethylester (Neroliöl, Jasminöl).

XII. Schwefelhaltige Verbindungen: Allylsenföl (Senföl), Isobutylsenföl (Cochleariaöl), Phenyläthylsenföl (Resedawurzelöl), Schwefelkohlenstoff (Senföl), Vinylsulfid und Allylsulfid (Öle der Allium-Arten).

Verhalten: Das Verhalten der ätherischen Öle gegen chemische Agentien ist bei ihrer verschiedenartigen Zusammensetzung naturgemäß auch ein sehr verschiedenes. Mit konzentrierter Schwefelsäure geben sie gewöhnlich starke Temperaturerhöhung, Verkohlung und Entwickelung von schwefliger Säure. Die Reaktion ist auf Polymerisation und Oxydation zurückzuführen. Mäßigt man sie dadurch, daß man die Öle in Schwefelkohlenstoff oder Chloroform gelöst anwendet, so erzeugt die Schwefelsäure bei manchen ätherischen Ölen charakteristische Färbungen, die zu deren Erkennung verwendet werden können.

Die in den ätherischen Ölen vorhandenen Terpene bedingen in erster Beziehung ihren chemischen Charakter. Je nachdem die Terpene der Camphan- oder Terpangruppe angehören, nehmen die Öle 2 oder 4 Atome Wasserstoff, Chlor oder Brom, sowie 1 oder 2 Moleküle Halogenwasserstoffsäure additionell auf. Die Halogenwasserstoffanlagerungsprodukte sind oft gut kristallisierende Verbindungen, z. B. Pinenhydrochlorid, $C_{10}H_{17}Cl$, die zur Identifizierung der Terpene geeignet sind. Viele Terpene geben durch Einwirkung von Nitrosylchlorid oder von Alkylnitrit, Eisessig und Salzsäure gut charaktorisierte Terpennitrosochloride, z. B. Limonennitrosochlorid, $C_{10}H_{16}NOCl$, andere mit Natriumnitrit und Eisessig Nitrosite, z. B. Terpinennitrosit, $C_{10}H_{16}(NO)ONO$, mit Alkylnitrit, Eisessig und Salpetersäure Nitrosate, z. B. Dipentennitrosat, $C_{10}H_{16}(NO)ONO_2$. Manche Terpene nehmen durch Einwirkung verdünnter Säuren Wasser auf: Pinen gibt nach längerem Stehen mit alkoholischer verdünnter Salpetersäure Terpinhydrat, $C_{10}H_{18}(OH)_2 + H_2O$, Caryophyllen durch Kochen mit Eisessig-Schwefelsäure den Caryophyllenalkohol, $C_{15}H_{25}OH$.

Aldehyde oder Ketone mit der CH_3CO-Gruppe können den ätherischen Ölen durch Ausschütteln mit konzentrierter Natriumbisulfitlösung entzogen werden. Das meistens unlösliche, gut kristallisierte aldehyd- oder ketonschwefligsaure Natrium kann durch verdünnte Säuren oder Alkalien wieder zerlegt werden.

Freie Säuren lassen sich mit Natriumkarbonatlösung, freie Phenole mit Kaliumhydroxydlösung ausschütteln und durch verdünnte Mineralsäuren wieder in Freiheit setzen.

Enthalten die ätherischen Öle Ester, so können sie durch Kochen mit alkoholischer Kalilauge verseift und die frei gewordenen Alkohole dadurch identifiziert werden, daß man sie durch Behandlung mit Phenylisocyanat oder mit Diphenylharnstoffchlorid in Pyridinlösung in die gut kristallisierenden Phenylurethane überführt. Auch ihre Eigenschaft, mit trockenem Chlorcalcium leicht zersetzliche Doppelverbindungen zu gehen, kann zu ihrer Isolierung verwendet werden (z. B. beim Geraniol).

Phenoläther lassen sich durch alkoholische Kalilauge nicht verseifen, sie spalten aber mit Jodwasserstoffsäure erhitzt Alkyljodid ab.

Prüfung: Nicht selten sind die im Handel vorkommenden ätherischen Öle wegen ihres hohen Preises verfälscht. Ihre Prüfung erstreckt sich zunächst auf Feststellung des Geruches und Geschmackes, da sie ja gerade wegen dieser Eigenschaften Verwendung in der Medizin, Parfümerie, Seifen- und Liqueurfabrikation finden. Zur Probe des Geruches bringt man je einen Tropfen des zu untersuchenden Öles und eines echten, zum Vergleiche dienenden auf Streifen von Filtrierpapier und vergleicht abwechselnd den Geruch beider, während sie verdunsten.

Die weitere eingehende Prüfung besteht in der Bestimmung physikalischer Konstanten, die mit den für reine Öle ermittelten Werten zu vergleichen sind, und in chemischen Prüfungsmethoden.

Von den physikalischen Prüfungsmethoden sind die wichtigsten: Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes, des Erstarrungspunktes, des Siedepunktes, des optischen Drehungs- und Brechungsvermögens und der Löslichkeit des ätherischen Öles in Alkohol verschiedener Stärke.

Die chemischen Prüfungsmethoden beruhen auf Feststellung des Gehaltes an bestimmten Bestandteilen der Öle. Von ihnen kommen in Betracht:

Die Esterbestimmung. Das Öl wird mit alkoholischer Kalilauge verseift und letztere mit Schwefelsäure zurücktitriert (vergl. Ol. Lavandulae).

Die Phenolbestimmung. Diese wird ausgeführt durch Ausschütteln mit verdünnter Natronlauge und Bestimmung des Volumens des zurückbleibenden Öles (vergl. Ol. Thymi) oder durch Überführung des Phenols in die Benzoylverbindung mittels Benzoylchlorid in alkalischer Lösung und Wägung des Benzoylphenols (vergl. Ol. Caryophyll.).

Die Aldehydbestimmung. Das Öl wird mit konzentrierter Natriumbisulfitlösung ausgeschüttelt (vergl. Ol. Cinnamomi).

Die Acetylierung zur Bestimmung des Gehaltes an freien Alkoholen. Das ätherische Öl wird mit Essigsäureanhydrid unter Zusatz von trockenem Natriumacetat in der Siedehitze gekocht und das acetylierte Öl nach dem Zersetzen des überschüssigen Essigsäureanhydrids mit Wasser im Scheidetrichter ausgewaschen, mit wasserfreiem Natriumsulfat getrocknet und der Esterbestimmung unterworfen.

Die Bestimmung der Methylzahl (vergl. diese). Durch diese werden die in den Ölen vorhandenen Mengen der Methyl-, Aethyl- und Propyläther von Phenolen und Säuren, sowie die entsprechenden Alkohole in freiem Zustande festgestellt.

Haben die physikalischen und chemischen Prüfungsmethoden Abweichungen von den mit reinen Ölen ermittelten Konstanten ergeben, so ist auf spezielle Verfälschungsmittel, wie z. B. Alkohol, Chloroform, fette Öle, Mineralöle, Terpentinöl und andere billige Öle zu prüfen.

Alkohol erniedrigt stets das spezifische Gewicht der ätherischen Öle. Zum Nachweise sammelt man die zuerst destillierenden Tropfen des zu untersuchenden

Oles, filtriert durch ein mit Wasser benetztes Filter und führt die charakteristischen Reaktionen (vergl. Alkoholnachweis) mit dem Filtrate aus. Größere Mengen kann man bestimmen durch Schütteln einer abgemessenen Menge des Öles in einem graduierten Zylinder mit Wasser oder Glycerin. Die Zunahme der Wasser- oder Glycerinschicht entspricht ungefähr der Menge des zugesetzten Alkohols. Da Alkohol auch eine Methylzahl gibt, so kann die Bestimmung der letzteren bei den Ölen, die in reinem Zustande keine Methylzahl geben, zum quantitativen Nachweise des Alkohols dienen.

Chloroform läßt sich durch die Isonitrilreaktion nachweisen.

Mit fetten Ölen verfälschte Öle hinterlassen beim Verdunsten auf Papier einen dauernden Fettfleck, doch geben auch manche durch Pressen gewonnene ätherische Öle der Aurantiaceenfrüchte ähnliche dauernde Flecke. Beim Destillieren mit Wasserdämpfen oder beim Verdunsten auf dem Wasserbade bleiben die fetten Öle als schmierige Massen zurück, die in Alkohol oder verdünntem Alkohol unlöslich sind und mit Kaliumbisulfat im Reagensglase erhitzt stechend riechende Dämpfe von Akrolein geben.

Mineralöle, z. B. Petroleum, Paraffinöl, sind in stärkstem Alkohol unlöslich und bleiben demnach beim Lösen der betreffenden Öle in Alkohol als unlösliche Schicht zurück. Durch ihre Beständigkeit gegen alkoholische Kalilauge, Salpetersäure und Schwefelsäure werden sie erkannt.

Terpentinöl und andere billige Öle lassen sich nur schwer mit Sicherheit nachweisen, obschon sie den Geruch und Geschmack der Öle, sowie die physikalischen Konstanten verändern.

Fast alle Verfälschungsmittel haben Einfluß auf das optische Drehungsvermögen. Da letzteres aber schon bei den meisten Ölen in normalem Zustande ein schwankendes sein kann, hervorgerufen durch Wachstumsverhältnisse der Pflanze, Gewinnungsart und Alter der Öle, so kann im allgemeinen nur der Vergleich aller Eigenschaften eines ätherischen Öles mit denen einer reinen, unverfälschten Probe bei der Beurteilung des Öles bezüglich seiner Reinheit zum Ziele führen.

Quantitative Bestimmung des Gehaltes an ätherischem Öl (vergl. auch: Archiv d. Pharmazie, 240 (1902), 149.

1. In destillierten Wässern. Etwa 200 *ccm* des Wassers, in dem 25% Kochsalz aufgelöst ist, werden wiederholt mit niedrig siedendem Petroläther ausgeschüttelt, die ätherische Lösung mit Hilfe eines darüber hinstreichenden trockenen Luftstromes verdunstet und der Rückstand gewogen.

2. In alkoholischen Lösungen. Man versetzt die Lösung mit dem sechsfachen Volumen 16%iger Glaubersalzlösung, fügt ungefähr das Vierfache des zu bestimmenden Öles an Wachs oder Paraffin hinzu, erwärmt gelinde und läßt erkalten. Die Gewichtszunahme des Wachses oder Paraffins entspricht ungefähr der Menge des ätherischen Öles.

3. In Mischungen mit fetten Ölen. Man erhitzt die Mischung mehrere Stunden auf 110° und bestimmt den Gewichtsverlust, den man als ätherisches Öl in Rechnung bringen kann, wobei jedoch das Verhalten des Fettes bei dieser Temperatur zu berücksichtigen ist.

4. In Pflanzenteilen. Die gepulverte Substanz wird im SOXHLETschen Extraktionsapparate mehrere Stunden mit leicht flüchtigem Petroläther extrahiert, der Petroläther bei niederer Temperatur verdunstet und der Rückstand gewogen. Durch das Kölbchen werden darauf Wasserdämpfe geleitet, bis kein ätherisches Öl mehr übergeht, der Destillationsrückstand zur Trockne gebracht und wieder gewogen. Die Gewichtsdifferenz zwischen beiden Wägungen gibt annähernd den Gehalt der Droge an ätherischem Öle an.

Literaturquellen: GILDEMEISTER-HOFFMANN, Die ätherischen Öle, 1899. — E. SCHMIDT, Lehrbuch der pharmazeutischen Chemie, 1901. — HEUSLER, Die Terpene, 1896. — HAGERS Handbuch der pharmazeutischen Praxis, 1900. — Berichte der Firma SCHIMMEL & Co., Leipzig.

R. BECKSTROEM.

Digitized by Google

Ätherismus. Der Äther wird als Genußmittel von gewissen Menschen in vielen Ländern — in Irland sogar noch immer in der breiten Schicht der Arbeiterbevölkerung — entweder als Dampf von einem Taschentuch eingeatmet oder getrunken. Als Ätheririnker sind auch diejenigen anzusehen, die HOFFMANNs Tropfen nicht entbehren können. Manche Ätheromanen bringen es auf 1 *l* Äther innerlich genommen. Es entstehen körperliche und geistige Störungen im Laufe der Zeit: Magenschmerzen, Muskelschwäche und Zittern, sowie Zuckerausscheidung durch den Harn, Kopfschmerzen und Veränderungen des Charakters, der Willenskraft u. s. w. Eine Heilung scheint unmöglich. LEWIN.

Ätherkapseln s. Aether perlatus. FENDLER.

Äthermischung Richardson. 75 T. Äther, 0·3 T. Acidum carbolic. Lokales Anästhetikum. FENDLER.

Äthernarkose. Die Narkose durch Äthyläther kommt schneller zustande als die durch Chloroform und hält weniger lange an. Sie gilt mit Recht als weniger gefährlich. Die Angaben über die tödliche Menge des Äthers schwanken von 8—500 *g*, aber bei Chloroform hat man schon nach 4 *g* den Tod eintreten gesehen. Auf 30.000 Äthernarkosen soll 1 Todesfall kommen, während auf 10.000 Chloroformierungen schon 1—6 Todesfälle berechnet werden. Viele Chirurgen ziehen trotzdem die Chloroformnarkose vor, wegen anderweitiger Vorteile; jedoch für sehr langdauernde Operationen und solche bei Menschen mit Herzfehlern ist der Äther angezeigt.

Fälle von gewohnheitsmäßigem Ätherriechen oder Ätheririnken sind bekannt (s. Ätherismus). LEWIN.

Ätheroleum, Bezeichnung der Ph. Norvegica für ätherisches Öl, daher bedeutet Aetheroleo-Saccharum die Verreibung eines ätherischen Öles mit Zuckerpulver (Elaeosaccharum). TH.

Ätherpipette. Zum Aufsaugen des Äthers oder anderer leicht flüchtiger oder stark riechender Flüssigkeiten können gewöhnliche Pipetten, an denen direkt mit dem Munde gesaugt wird, nicht wohl benutzt werden. Man versieht die Pipetten in diesen Fällen deshalb mit kleinen Gummiballons oder mit Vorrichtungen, welche ein Aufsaugen wie mit einer Spritze gestatten und nennt solche Pipetten, weil sie für Äther zuerst gebraucht worden sind, Ätherpipetten. — S. Pipetten. TH.

Fig. 42.

Ätherprobierzylinder. Man benutzt zur Prüfung des Verhaltens des Äthers und Essigäthers zu Wasser einen besonders graduierten, seiner ganzen Länge nach gleich weiten Probierzylinder (Fig. 42). Durch Teilstriche finden sich in demselben zwei genau gleiche Volume abgegrenzt, deren unteres keine weitere Teilung zeigt, während das obere in 10 gleiche Teile geteilt ist, anhebend von der mit 0 bezeichneten Grenzlinie beider Volume, hinauf bis zu der mit 10 bezeichneten oberen Grenze des Volums. Man füllt bis zur unteren Marke mit Wasser, sodann bis zum Teilstrich 10 mit Äther und schüttelt wiederholt kräftig um. Nach vollzogener Scheidung beobachtet man den Stand des Wassers, d. i. an welchem Teilstriche sich nun die Grenzlinie zwischen Wasser und Äther befindet. Reicht diese z. B. bis zum Teilstriche 1, so hat das Wasservolum sich um 10% vermehrt; reicht jene bis zum Teilstriche 2, so hat eine Vermehrung des Wassers um 20% stattgefunden. Alkoholhaltiger Äther löst sich in größerer Menge in Wasser als reiner Äther. An Stelle eines solchen Ätherprobierzylinders läßt sich jeder in Kubikzentimeter abgeteilte Meßzylinder anwenden. TH.

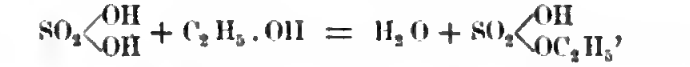
Äthersäuren, Estersäuren, saure Ester, sind Verbindungen, welche sich von zwei- oder mehrbasischen Säuren derart ableiten lassen, daß in denselben die typischen, d. h. die die Basizität bedingenden Wasserstoffatome nur teilweise durch Alkoholradikale ersetzt sind. Sie tragen daher noch sauren Charakter, können Salze bilden und entsprechen demnach den sauren Salzen der mehrbasischen Säuren.

Schwefelsäure. Kaliumbisulfat. Äthylschwefelsäure.

Ersetzt man in den Estersäuren die typischen Wasserstoffatome durch Alkoholradikale, so erhält man die neutralen Äther oder Ester. A. Partheil.

Ätherschälchen, auch Kristallisierschalen genannt, sind Glasgefäße von flacher Form mit senkrechten Wänden, welche zur Verdunstung von Äther oder anderen leicht flüchtigen Körpern dienen, die, in halbkugeligen Schalen verdunstend, die unangenehme Eigenschaft zeigen, sich über den Rand der Schale hinwegzuziehen und einen Teil des gelösten Stoffes daselbst in Form von Tropfen oder Kristallen zurückzulassen. Beim Verdunsten von Ätherfettlösungen bleibt meist ein Tröpfchen Wasser unterhalb der Fettschicht zurück. Um nun das Fett zur Verjagung des Wassers nicht zu hoch erhitzen zu müssen, benutzt man „Ätherschälchen", welche auf dem Boden eine hervorragende Leiste besitzen, mit deren Hilfe man durch Schiefhalten des Schälchens den Wassertropfen vom Fett trennen und so leicht verdunsten lassen kann. Th.

Ätherschwefelsäuren entstehen beim Mischen der Alkohole mit konzentrierter Schwefelsäure:



sowie durch Vereinigung der Alkylene mit konzentrierter Schwefelsäure:

Die Ätherschwefelsäuren sind nicht destillierbare, dickflüssige, bisweilen auch kristallisierbare Stoffe, welche durch Kochen mit Wasser in Alkohol und Schwefelsäure verseift werden. Ihre Baryumsalze sind in Wasser löslich.

In ähnlicher Weise vermögen auch aromatische Alkohole und Phenole Ätherschwefelsäuren zu bilden. Mit Phenol, p-Kresol, Brenzkatechin, Hydrochinon, Indol und Skatol gepaarte Schwefelsäure in Salzform kommt neben Salzen der Schwefelsäure im Harn vor. Man unterscheidet danach im Harne diese als Sulfatschwefelsäure, präformierte Schwefelsäure, von jener, welche als gebundene oder gepaarte Schwefelsäure bezeichnet wird. Zur Bestimmung beider Arten von Schwefelsäure verfährt man am besten nach Salkowski (Virchow's Archiv, 79, 552): 50 oder 100 *ccm* Harn werden mit dem gleichen Volumen einer Barytmischung ausgefällt, welche aus 2 Volumina kalt gesättigter Barythydratlösung und 1 Volumen kalt gesättigter Chlorbaryumlösung besteht. Vom Filtrat werden 50 oder 100 *ccm*, entsprechend 25 oder 50 *ccm* Harn, mit Salzsäure stark angesäuert, bis nahe zum Sieden erhitzt und das ausgeschiedene Baryumsulfat zur Wägung gebracht. Die Bestimmung der Gesamtschwefelsäure wird in einer zweiten Portion Harn, der in gleicher Weise mit Salzsäure erhitzt wurde, ausgeführt und aus der Differenz die präformierte Schwefelsäure berechnet. A. Partheil.

Ätherseife ist eine Mischung von 36 *ccm* Acid. oleïnic., 7 *ccm* Liqu. Kal. caust. 50%, 16 *ccm* Spiritus und Äther ad 100 *ccm*. Die Ölsäure wird mit Alkohol

gemischt, dieser Mischung dio Kalilauge bis zur neutralen Reaktion hinzugefügt, sodann noch 0·1 *ccm* Kalilauge bis zur schwach alkalischen Reaktion und schließlich die erforderliche Mengo Äther. Die Lösung wird von dem sich etwa bildenden Niederschlage abgegossen. Ätherseife soll die äußersten Schichten der Haut erweichen und für antiseptische Flüssigkeiten leichter zugänglich machen.

Beckstroem.

Ätherweingeist = Ätheralkohol. Th.

Aethiops (Mohr), eine veraltete Bezeichnung für ein feines, schwarzgraues bis schwarzes Pulver, ursprünglich hauptsächlich für metallisches Quecksilber enthaltende Präparate von schwarzer Farbe, z. B. Aethiops antimonialis und A. mineralis gebraucht, dann aber auch auf solche Präparate übertragen, welche im äußeren den vorigen ähneln, z. B. Aethiops martialis Eisenmohr, A. Platinae Platinmohr und A. vegetabilis vegetabilischer Mohr. Man nannte wohl auch Verreibungen von metallischem Quecksilber mit Creta alba, Gummi arabicum, Magnesia carbonica, Saccharum, Tartarus dep. u. s. w. Aethiops cretaceus, A. gummosus, A. magnesicus, A. saccharatus, A. tartarisatus u. s. w.; da diese Mischungen aber nur eine hell- bis dunkelgraue Farbe haben, so ist ihre Bezeichnung als „Aethiops" wenig zutreffend. (Vergl. Hydrarg. extinctum, Hydrarg. cum Creta saccharat. u. s. w.) — **Aethiops animalis,** Tiermohr, alter Name für Carbo Carnis, Fleischkohle. — **Aethiops antimonialis** = Hydrargyrum stibiato-sulfuratum. — **Aethiops martialis** = Ferrum oxydato-oxydulatum. — **Aethiops mercurialis, Aethiops mineralis, Aethiops narcoticus** = Hydrargyrum sulfuratum nigrum. — **Aethiops stibiatus** = Hydrargyrum stibiato-sulfuratum. — **Aethiops vegetabilis,** Pflanzenmohr, ein schwarzes Pulver aus dem trockenen Blasentang (Fucus vesiculosus) wie die Schwammkohle dargestellt, wurde auch wie diese wegen des Jodgehaltes bei Skropheln und gegen Kropf gebraucht. Th.

Aethiops magnesicus. 30 T. Aethiops saccharatus, 10 T. Magnesia carbonica. Mischen, die Mischung mit Wasser auswaschen und trocknen.

Fendler.

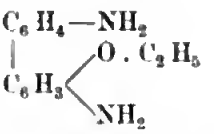
Äthol = Palmitylalkohol. Th.

Aetho-Methyl ist ein von Thilo & Co. in Mainz in den Handel gebrachtes Anästhetikum und besteht aus einer Mischung von Chlormethyl und Chloräthyl.

Beckstroem.

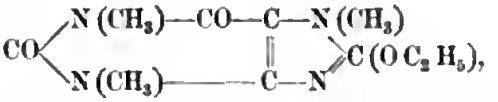
Äthoxy-ana-Benzoylamidochinolin = Analgen. Th.

Äthoxybenzidin ist eine von Weinberg erfundene Diaminbase von der Zusammensetzung:



Sie wird nach dem D. R. P. Nr. 44.209 gewonnen durch Sulfurieren von Phenol, Einwirkung der gebildeten Phenolsulfosäure auf Diazobenzol, Äthylieren des so erhaltenen Azofarbstoffs, Reduktion des erhaltenen Produkts, molekulare Umlagerung und Abspalten der Sulfogruppe. Das Äthoxybenzidin ist die Muttersubstanz mehrerer Benzidinfarbstoffe, z. B. des Diaminschwarz Ro und des Diaminblau 3 R von Cassella & Co. Ganswindt.

Äthoxycaffeïn, Äthoxycoffeïn, $C_{10}H_{14}O_3N_4$. Ein Medikament von narkotischen Eigenschaften. Man gewinnt es aus Caffeïn, das durch Einwirkung von Brom in Monobromcaffeïn übergeführt wird. Von diesem werden 3 Teile mit 10 Teilen Alkohol und 2 Teilen Kalihydrat gekocht, bis alles in Lösung gegangen ist, worauf sich das Äthoxycaffeïn beim Erkalten in Nadeln ausscheidet, die in Wasser und kaltem Alkohol schwer, in siedendem Alkohol leicht löslich sind. Das Äthoxycaffeïn leitet sich vom Caffeïn durch Ersatz eines Wasserstoffatoms durch die Atomgruppe OC_2H_5 ab und besitzt die Formel:



wonach es als 1, 3 7-Trimethyl-2, 6-dioxy-8-oxyäthylpurin zu bezeichnen ist.

Die Umwandlung des Monobromcaffeïns in Äthoxycaffeïn vollzieht sich nach THOMS am leichtesten durch Eintragen der erforderlichen Menge metallischen Natriums in die alkoholische Lösung des Monobromcaffeïns. Der Schmelzpunkt des Äthoxycaffeïns liegt bei 138—138·5°. Durch Erwärmen mit 10prozentiger Salzsäure wird die Äthylgruppe als Äthylchlorid abgespalten und Oxycaffeïn, $C_8H_{10}O_3N_4$, gebildet. Beim Eindampfen mit Chlorwasser entsteht aus dem Äthoxycaffeïn ebenso wie aus Caffeïn Amalinsäure, die sich in Ammoniak mit Purpurfarbe löst. Außer dem Schmelzpunkt dient auch die Unlöslichkeit des Äthoxycaffeïns in Kali- und Natronlauge zur Unterscheidung vom Caffeïn. Löst man 0·1 *g* in 10 *g* kochenden Wassers und fügt Kali- oder Natronlauge hinzu, so wird das Äthoxycaffeïn fast vollständig ausgefällt, während eine entsprechende Lösung von Caffeïn unverändert bleibt.

Das Äthoxycaffeïn wirkt auf Herzschlag und Blutdruck ähnlich wie Caffeïn, aber zugleich narkotisch. Von DUJARDIN-BEAUMETZ wurde es in Dosen von 0·2 *g* in Verbindung mit Natrium salicylicum gegen Migräne und Gesichtsneuralgie empfohlen. Die Höchstgabe beträgt 0·3 *g*. Größere Dosen verursachen Magenstörungen, Krampf, Nausea, sowie Schwindelgefühl und Kollaps. M. SCHOLTZ.

p-Äthoxyphenyläthylurethan = Thermodin. TH.

p-Äthoxyphenylsuccinimid = Pyrantin. TH.

Aethusa, Gattung der Umbelliferae, deren einzige bei uns einheimische Art, A. Cynapium L., Hunds- oder Katzenpetersilie, Gleiße, kleiner oder Gartenschierling, Hundsdill, die in der Volksmedizin noch vielfach verwendete Herba Cynapii s. Cicutae minoris s. Cicutarii Apii folio liefert. Der Stengel ist rund, glatt, mit bläulichem Reife bedeckt, gefleckt. Die Blätter sind 2-, 3—4fach fiederteilig, mit fiederspaltigen Fiederblättchen, die unteren gestielt, die oberen sitzend und an der Basis scheidenartig, kahl, die Fiederstücke voneinander entfernt stehend. Die langen dreiblättrigen (halbierten) Hüllchen sind länger als die Döldchen. Die Blätter sind fast geruchlos, beim Reiben mit der Hand riechen sie jedoch etwas widerlich lauchartig.

Radix Cynapii war einst ebenfalls als Diuretikum in Gebrauch.

Die Pflanze enthält ein wenig definiertes Alkaloid Cynapin (FICINUS), aber kein Coniin, wie WALZ meinte. HARLAY und DAMMANN halten sie für nicht giftig. Neuerdings (1892) sind aber Vergiftungsfälle an Tieren und Menschen und sogar zwei Todesfälle vorgekommen, die Pflanze ist also den Giftpflanzen zuzuzählen.

Man kann das Kraut und die Früchte leicht mit denen des Schierling verwechseln, auch der Petersilie sind die Blätter ähnlich. — S. Conium und Petroselinum. TSCHIRCH.

Äthyl wird die einwertige Gruppe C_2H_5 genannt. TH.

Äthylacetat = Aether aceticus. TH.

Äthylamin, Monoäthylamin, Aminoäthan, $C_2H_5 . NH_2$, ist aufzufassen als Ammoniak, in dem ein Wasserstoffatom ersetzt ist durch Äthyl, C_2H_5. Es ist also ein primäres Monamin. Es entsteht bei der Fäulnis der Hefe und des Weizenmehls und findet sich unter den Produkten der trockenen Destillation der Melassenschlempe. Es bildet sich bei der Einwirkung von Äthylbromid auf Ammoniak: $C_2H_5Br + NH_3 = C_2H_5 . NH_2 . HBr$, sowie bei der Reduktion von Acetonitril mit Zink und Schwefelsäure: $CH_3 . CN + 4H = CH_3 . CH_2 . NH_2$.

Äthylamin ist eine farblose, stark ammoniakalisch riechende, brennbare Flüssigkeit, welche bei 18·7° siedet, das sp. G. 0·6892 bei 15° besitzt und mit Wasser in jedem Verhältnis mischbar ist. Es treibt Ammoniak aus seinen Salzen aus und fällt Metallhydroxyde. Die Niederschläge von Kupferhydroxyd und Aluminiumhydroxyd lösen sich in überschüssigem Äthylamin. Man hat diese Eigenschaft zur Trennung von Eisenoxyd und Tonerde analytisch verwertet. A. PARTHEIL.

Äthylaminsalze entstehen durch Zusammenbringen äquimolekularer Mengen Äthylamin und der entsprechenden Säure.

Äthylaminchlorhydrat, salzsaures Äthylamin, Aethylaminum chloratum, $C_2H_5—NH_2 . HCl$. Farblose, in Wasser und Alkohol lösliche Kristalle vom Schmelzpunkt 76—80°.

Äthylaminjodhydrat, jodwasserstoffsaures Äthylamin, Aethylaminum jodatum, $C_2H_5—NH_2 . HJ$, ist dem Chlorhydrat im Aussehen und Löslichkeitsverhältnis sehr ähnlich.

Äthylaminsulfat, schwefelsaures Äthylamin, Aethylamiuum sulfuricum, $(C_2H_5—NH_2)_2H_2SO_4$, bildet eine gummiähnliche, in Wasser und Alkohol lösliche Masse. BECKSTROEM.

Äthylanilin, Monoäthylanilin, $C_6H_5—NH(C_2H_5)$, wird durch Erhitzen von salzsaurem oder bromwasserstoffsaurem Anilin mit absolutem Alkohol auf 250° dargestellt. Farblose, an der Luft sich leicht bräunende Flüssigkeit, die bei 206° siedet. Sp. G. 0·954 bei 18°. BECKSTROEM.

Äthylbenzol, $C_6H_5—C_2H_5$, ist im animalischen, sowie im Steinkohlenteer enthalten und wird künstlich durch Einwirkung von metallischem Natrium auf äquimolekulare Mengen Brombenzol und Bromäthyl dargestellt. Es bildet sich auch durch Reduktion des Styrols, $C_6H_5—CH = CH_2$. Farblose, bei 134° siedende Flüssigkeit. Sp. G. 0·867° bei 20°. BECKSTROEM.

Äthylbenzoylecgonin = Cocaethylin. TH.

Äthylblau ist ein wahrscheinlich den Induliuen zugehöriger wasserlöslicher basischer Farbstoff, den die Höchster Farbwerke unter den Marken BF (f. Färberei) und BD (f. Druck) 1896 in den Handel brachten. Es sind dunkelblaue Pulver, deren rotbraune Lösung auf geheizter Baumwolle im schwach sauren Bade erst kalt, dann kochend Indigo-Nuancen von guter Waschechtheit und ziemlich guter Lichtechtheit geben. Die Farbstoffe stehen dem Indamin derselben Fabrik sehr nahe. GANSWINDT.

Äthylbromid = Aether bromatus. TH.

Äthylbutyrat = Aether butyricus. TH.

Äthylchlorid = Aether chloratus. TH.

Äthylchlorokarbonat, s. Chlorkohlensäureäthylester. TH.

Äthylen, $CH_2 = CH_2$, Äthen, auch Elayl, Ätherin, Karbyl-, Vinylwasserstoff genannt, ist das Anfangsglied der homologen Reihe der Olefine oder Alkylene

$C_n H_{2n}$. Weil es sich mit Chlor zu einem Stoff von ölartigem Äußeren, dem Äthylenchlorid, vereinigt, heißt es auch ölbildendes Gas. Es wurde 1795 von den vier holländischen Chemikern DEIMANN, TROOTSWYK, BONDT und LOUWERENBURGH entdeckt und genauer untersucht, nachdem schon früher BECHER die Beobachtung gemacht hatte, daß bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Alkohol ein brennbares Gas entsteht.

Äthylen entsteht bei der trockenen Destillation vieler organischer Substanzen: der Harze, des Kautschuks, der fetten Öle, der Steinkohlen u. s. w. Daher ist es im Leuchtgase enthalten.

Äthylen bildet sich beim Überleiten von Schwefelkohlenstoff und Schwefelwasserstoff über rotglühendes Kupfer (Ann. d. Chem. u. Pharm., 108, 194):

$$2\,CS_2 + 2\,H_2S + 12\,Cu = 6\,Cu_2S + CH_2 = CH_2.$$

Es entsteht ferner bei der Einwirkung von alkoholischer Kalilauge auf Äthylbromid:

$$CH_3\,CH_2\,Br + KOH = KBr + H_2O + CH_2 = CH_2,$$

beim Behandeln von Äthylenchlorid oder Äthylidenchlorid mit Natrium oder von Äthylenbromid mit Zink:

$$C_2H_4Cl_2 + 2\,Na = 2\,NaCl + CH_2 = CH_2,$$
$$C_2H_4Br_2 + Zn = ZnBr_2 + CH_2 = CH_2,$$

bei der Elektrolyse einer konzentrierten Lösung von bernsteinsaurem Kalium:

$$\begin{matrix} CH_2\,COOK \\ | \\ CH_2\,COOK \end{matrix} + 2\,H_2O = 2\,KOH + 2\,H + 2\,CO_2 + CH_2 = CH_2$$

und beim Erhitzen von Äthylschwefelsäure:

$$SO_2\begin{matrix}\diagup OC_2H_5 \\ \diagdown OH\end{matrix} = SO_4H_2 + CH_2 = CH_2.$$

Diese Bildungsweise benutzt man meist zur Darstellung des Äthylens. In einen Kolben von etwa 2 *l* Inhalt bringt man 25 *g* Alkohol und 150 *g* Schwefelsäure und erhitzt auf einem mit dünnem Asbestpapier bedeckten Drahtnetz auf 160—170°, bis eine lebhafte Entwicklung von Äthylen stattfindet. Dann läßt man aus einem Tropftrichter ein Gemisch aus 150 *g* Alkohol und 300 *g* Schwefelsäure, das man unter fortwährendem Umrühren zuvor bereitet hat, derart zufließen, daß ein regelmäßiger Gasstrom sich entwickelt. Das Gas wird zur Entfernung von beigemischtem Alkohol und Äther durch konzentrierte Schwefelsäure, dann behufs Beseitigung von Schwefeldioxyd durch verdünnte Natronlauge geleitet und mit Schwefelsäure getrocknet.

Äthylen ist ein farbloses Gas von eigentümlichem, süßlichem Geruch. In Wasser ist es wenig löslich, Alkohol und Äther lösen etwa ihr doppeltes Volum. Die kritischen Werte sind 30° und 60 Atmosphären. Bei 0° wird es durch einen Druck von 42 Atmosphären verflüssigt. Festes Äthylen schmilzt bei —169°, flüssiges siedet unter gewöhnlichem Druck bei —105°. Äthylen brennt mit holleuchtender Flamme. Mit Sauerstoff bildet es ein explosibles Gemisch. Mit dem doppelten Volumen Chlor gemischt, brennt es, angezündet, mit stark rußender Flamme langsam ab.

Als Olefin vermag es zwei Atome Halogen, ein Molekül Halogenwasserstoff oder unterchlorige Säure unter Lösung der Doppelbindung zu addieren. Bei Gegenwart von Platinmohr nimmt es Wasserstoff bereits bei gewöhnlicher Temperatur auf und bildet damit Äthan. Mit Schwefelsäure vereinigt es sich bei 150—170° zu Äthylschwefelsäure, mit Schwefelsäureanhydrid zu Karbylsulfat,

$$\begin{matrix} CH_2\,O & SO_2 \\ | & \diagdown\!\!\diagup O. \\ CH_2 & SO_2 \end{matrix}$$

Durch vorsichtige Oxydation mit verdünnter Kaliumpermanganatlösung wird es in Glykol, $CH_2OH\,.\,CH_2OH$, übergeführt.

Äthylen dient zur Herstellung von Äthylenbromid und Äthylenchlorid, welche als Anästhetika Anwendung gefunden haben. Festes und flüssiges Äthylen können wegen der Konstanz ihres Schmelz- bezw. Siedepunktes zur Kalibrierung von Thermometern für niedere Temperaturen Anwendung finden.

A. Partheil.

Aethyle bromata und jodata sind Bezeichnungen für Aether bromatus und jodatus. Th.

Äthylenäthenyldiamin = Lysidin. Th.

Äthylenbromhydrin, Glykolbromhydrin, $CH_2Br—CH_2OH$, und **Äthylenchlorhydrin**, Glykolchlorhydrin, $CH_2Cl—CH_2OH$, werden durch Erhitzen von Glykol mit den entsprechenden Halogenwasserstoffsäuren dargestellt. Sie bilden farblose, in Wasser lösliche Flüssigkeiten. Das Chlorhydrin siedet bei 128° und hat das spezifische Gewicht 1·223; das Bromhydrin siedet bei 147°.

Beckstroem.

Äthylendiaminhydrat, Diaminäthanhydrat,

$$NH_2—CH_2—CH_2—NH_2 . H_2O,$$

aus dem Äthylendiamin mit Wasser erhalten, bildet in der Kälte eine farblose, in Wasser lösliche Kristallmasse, die bei 10° schmilzt, bei 118° siedet. Sp. G. 0·965—0·97. Ein Lösungsmittel für Albumin und Fibrin. (Mercks Index.)

Beckstroem.

Äthylendiamin-Silberlösung = Argentamin. Th.

Äthylendiamin-Silberphosphat = Argentamin. Th.

Äthylendiamin-Trikresol = Kresamin. Th.

Äthylenglykolmonoacetat = Glycolum monoaceticum. Th.

Äthylenguajakol = Guajacol aethylenatum. Th.

Äthylenimin = Piperazin. Th.

Äthylenjodid, Aethylenum jodatum, Dijodäthan, $CH_2J—CH_2J$, wird durch Einleiten von Äthylen (vergl. Äthylenbromid) in alkoholische, überschüssiges Jod enthaltende Jodlösung dargestellt. Farblose, in Alkohol und Äther lösliche Kristalle vom Schmelzpunkte 81—82°, spez. G. 2·07.

Beckstroem.

Äthylennaphtalin = Acenaphten. Th.

Aethylen perchloratum = Carboneum dichloratum. Th.

Äthylenperjodid = Dijodoform. Th.

Äthylentetrajodid = Dijodoform. Th.

Aethylenum bromatum, Äthylenbromid, Bromäthylen, $C_2H_4Br_2$, Molekulargewicht 187·96.

Darstellung. In einem ungefähr 2 *l* fassenden Rundkolben erhitzt man 25 *g* Alkohol mit 150 *g* roher Schwefelsäure auf flachem Sandbade, bis sich reichlich Gas entwickelt. Alsdann läßt man durch einen Tropftrichter ein Gemisch von 1 T. Alkohol und 2 T. roher Schwefelsäure in dem Maße nachfließen, daß bei gleichmäßiger Gasentwickelung kein Schäumen des Kolbeninhaltes stattfindet. Das Gas wäscht man zunächst mit Schwefelsäure, dann mit Natronlauge und leitet es durch zwei Woulffsche Flaschen, die durch Eis stark abgekühlt sind. In der ersten Flasche befinden sich 150 *g* Brom unter 1 *cm* hoher Wasserschicht.

in der zweiten 50 *g* Brom unter der gleichen Menge Wasser. Sobald das Brom gänzlich oder fast entfärbt ist, unterbricht man die Zuleitung des Gases, wäscht das Produkt zunächst mit verdünnter Natronlauge, dann mit Wasser, trennt es mittels Scheidetrichters und läßt es 24 Stunden über geschmolzenem Calciumchlorid zur Entwässerung stehen, worauf man es destilliert (Fig. 43).

Chemischer Vorgang. Durch Einwirkung von konzentrierter Schwefelsäure auf Alkohol bildet sich zunächst Äthylschwefelsäure, welche bei stärkerem Erhitzen in Äthylen und Schwefelsäure zerfällt. Die regenerierte Schwefelsäure vermag eine neue Menge Alkohol in Äthylen zu verwandeln.

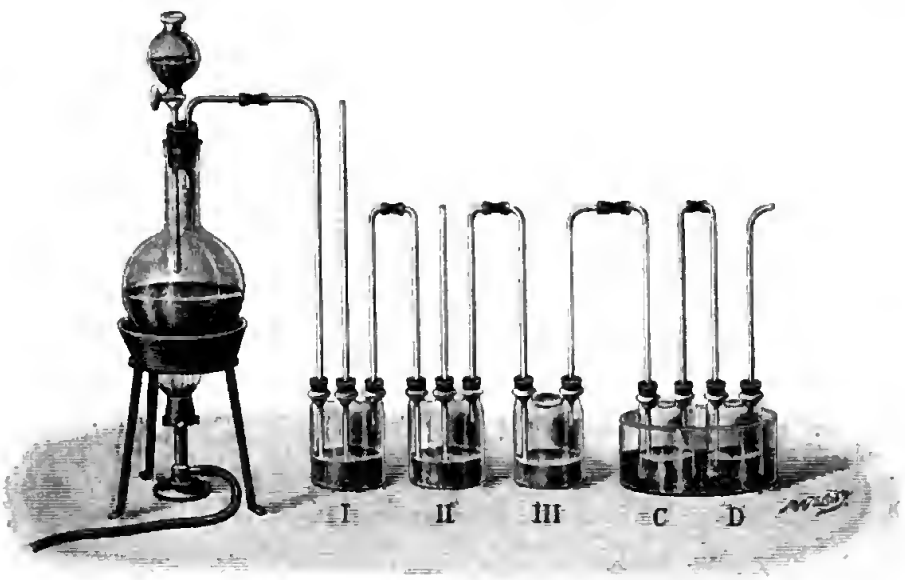
$$C_2H_5 . OH + SO_4H_2 = SO_4H . C_2H_5 + H_2O$$
$$SO_4H . C_2H_5 = C_2H_4 + SO_4H_2$$

Das Äthylen verbindet sich mit dem Brom durch Addition zu Äthylenbromid

$$C_2H_4Br_2.$$

Eigenschaften. Das Äthylenbromid stellt eine farblose, stark lichtbrechende, neutrale Flüssigkeit von chloroformähnlichem Geruche und brennendem Geschmacke

Fig. 43.



dar, welche in Alkohol und Äther löslich, in Wasser unlöslich ist. Sp. G. bei 20° 2·170, Siedep. 129°. Unter 9° erstarrt das Äthylenbromid kristallinisch. Beim Kochen mit alkoholischer Kalilauge werden Wasser, Vinylalkohol und Kaliumbromid gebildet.

Prüfung. Mit dem gleichen Volumen Äthylenbromid geschütteltes Wasser darf nicht saner reagieren und durch Silbernitratlösung nicht sofort getrübt werden (Bromwasserstoff). — Löst man 10 Tropfen Äthylenbromid in 5 *ccm* alkoholischer Kalilauge und fügt 2—3 Tropfen Anilin zu, so darf beim Erwärmen kein Geruch nach Phenylisonitril auftreten (Chloroform).

Anwendung. Es wurde gegen Epilepsie empfohlen. Eingeatmet wirkt es giftig. Es darf nicht verwechselt werden mit Äthylbromid (Aether bromatus), s. d.

Biechele.

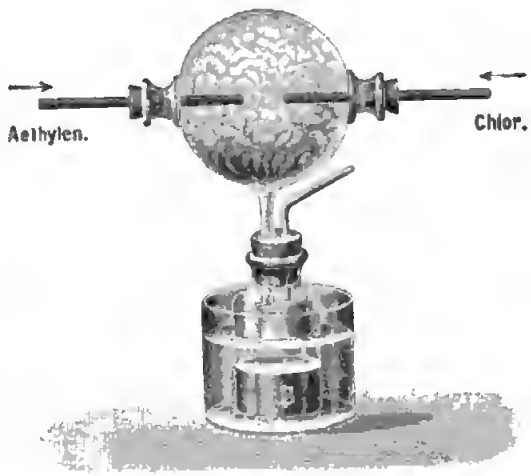
Aethylenum chloratum (Ph. Germ. I, Helv., Russ.), Liquor hollandicus, Äthylenchlorid, Elaylchlorür, Öl der holländischen Chemiker, schwerer Salzäther, $C_2H_4Cl_2 = CH_2Cl—CH_2Cl$, Molekulargewicht 98·94.

Darstellung: Man leitet gleiche Volumina Äthylengas (schweres Kohlenwasserstoffgas) und Chlorgas, beide durch Schwefelsäure getrocknet, in einen tubu-

lierten Glasballon, dessen nach unten gerichteter Hals in einem von außen abgekühlten Glase steckt (Fig. 44). Die Vereinigung beider Gase findet unmittelbar unter Wärmeentwicklung statt und das erzeugte Äthylenchlorid tropft in das untergestellte Glas ($C_2H_4 + Cl_2 = C_2H_4Cl_2$). Man entsäuert es durch Schütteln mit Sodalösung, wäscht es mit Wasser und reinigt es durch wiederholtes Schütteln mit Schwefelsäure, so lange sich diese noch färbt, worauf man es der Reihe nach mit Wasser, Sodalösung und nochmals mit Wasser wäscht. Nachdem man das Äthylenchlorid mit geschmolzenem Calciumchlorid entwässert, wird es unter guter Abkühlung aus dem Wasserbade rektifiziert, indem man nur das bei 86° Übergehende aufsammelt.

Eigenschaften. Klare, farblose Flüssigkeit von chloroformähnlichem Geruche und süßlich brennendem Geschmacke, bei 85° siedend, mit Weingeist, Äther, fetten und ätherischen Ölen mischbar, in Wasser kaum löslich. Sie verbrennt mit rußender, grün gesäumter Flamme unter Bildung von Salzsäuredampf. Sp. G.: 1·2545, bei jedem Temperaturgrade um etwa 0·001 ab- oder zunehmend.

Fig. 44.



Prüfung. Mit dem Äthylenchlorid geschütteltes Wasser darf Lackmuspapier nicht verändern und durch Silbernitrat nicht getrübt werden (Zersetzung des Präparats). Mit dem gleichen Volumen Schwefelsäure durchschüttelt, darf es dieselbe erst nach längerer Zeit (1 Stunde) schwärzen oder bräunen (baldige Schwärzung oder Bräunung zeigt Äthylidenchlorid, ein dem Äthylenchlorid isomerer Körper, jedoch von niedrigerem sp. G. [= 1·18] und Siedep. [58°]. Auch andere organische Chlorderivate bewirken Schwärzung der Schwefelsäure). Wird 1 *g* des Präparats mit der zehnfachen Menge alkoholischer Kalilauge (1 = 5) und 2 Tropfen Anilin gelinde erwärmt, so darf kein Geruch entstehen. Bei Gegenwart von Chloroform entwickelt sich der widrige Geruch nach Phenylisonitril. Eine Beimengung von Chloroform erhöht auch das spezifische Gewicht und den Siedepunkt.

Aufbewahrung. Das Äthylenchlorid muß vor Tageslicht geschützt aufbewahrt werden. Ein Zusatz von 1—2 Prozent absoluten Alkohols macht es haltbarer.

Anwendung. Für sich oder gelöst in Äther oder fetten Ölen oder mit Fetten gemischt (1 = 5) zur Einreibung bei Rheumatismus, Neuralgien. Biechele.

Aethylenum monoaceticum = Glycolum monoaceticum. Th.

Äthyleosin. Nicht mehr gebräuchliche Bezeichnung für das spritlösliche Eosin. Ganswindt.

Äthylessigsäure = Buttersäure (normal). Th.

Äthylformiat = Aether formicicus. Th.

Äthylgrün, Synonym für Brillantgrün (s. d.). Ganswindt.

Äthylhydroperoxyd, $C_2H_5O.OH$, wird durch andauerndes Schütteln von Äthylsulfat mit einer alkalischen Wasserstoffsuperoxydlösung dargestellt. In ganz reinem Zustande ist es eine explosive und leicht zersetzbare, bei etwa 95° siedende Flüssigkeit, die mit Wasser, Alkohol und Äther mischbar ist. In verdünnter

wässeriger Lösung ist Äthylhydroperoxyd ungefährlich und verhält sich wie Wasserstoffsuperoxyd. Es ist ein Oxydationsmittel wie dieses, besitzt aber nicht die reduzierenden Eigenschaften desselben. Als schwache Säure, etwa von der Stärke der Phenole, bildet es mit Alkalien und alkalischen Erden Salze, von denen besonders das Baryumsalz beständig ist. BECKSTROEM.

Äthyl-Guajakol = Guäthol. TH.

Äthylidenmilchsäure ist die gewöhnliche Gärungsmilchsäure (s. Acidum lacticum). TH.

Aethylidenum bichloratum, Äthylidenum chloratum, Äthylidenchlorid, Chloräthyliden, $CH_3 . CHCl_2$, Molekulargewicht 98·94.

Darstellung. Zu 100 Teilen Phosphorpentachlorid, das sich in einem abgekühlten Kolben befindet, setzt man allmählich 22—23 Teile reinen Acetaldehyds hinzu, verbinde den Kolben mit einem Kühler und destilliere aus dem Wasserbade vorsichtig, indem man nur das bei 58·5° Übergehende sammelt ($CH_3 . COH + PCl_5 = CH_3 . CHCl_2 + POCl_3$). Im Rückstand bleibt Phosphoroxychlorid und eine geringe Menge Tetrachloräthan. Das Destillat wird mit verdünnter Sodalösung entsäuert, mit Wasser gewaschen, mit geschmolzenem Calciumchlorid entwässert und rektifiziert. Im großen erhält man Äthylidenchlorid als Nebenprodukt bei der Fabrikation von Chloralhydrat.

Eigenschaften. Farblose, chloroformähnlich riechende und süßlich schmeckende Flüssigkeit, welche bei 58·5° siedet und ein spezifisches Gewicht von 1·181 bis 1·182 besitzt. Sie ist in Weingeist und Äther leicht löslich, in Wasser unlöslich. Sie brennt mit rußender, grün gesäumter Flamme unter Entwicklung von Chlorwasserstoff. Konzentrierte Schwefelsäure wird beim Schütteln mit Äthylidenchlorid schon in der Kälte gebräunt zum Unterschiede von dem damit isomeren Äthylenchlorid, welches die Schwefelsäure nicht angreift.

Prüfung. Schüttelt man Äthylidenchlorid mit dem gleichen Volumen Wasser, so darf letzteres nicht sauer reagieren und durch Silbernitratlösung nicht getrübt werden (Salzsäure). Wird 1 *g* des Präparats mit der zehnfachen Menge alkoholischer Kalilauge (1 = 5) und 2 Tropfen Anilin vermischt, so darf beim gelinden Erwärmen kein Geruch entstehen. Bei Gegenwart von Chloroform entsteht der widrige Geruch nach Phenylisonitril. Chloroform erhöht auch das spezifische Gewicht und den Siedepunkt. Wird Äthylidenchlorid mit alkoholischer Kalilauge gekocht, so wird es nicht verändert, und beim Verdünnen mit Wasser scheidet es sich unverändert ab; Äthylenchlorid wird dabei zersetzt, indem es sich in Salzsäure und Chloräthylen spaltet.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt.

Anwendung. Wurde früher als Inhalationsanästhetikum an Stelle von Chloroform benutzt. BIECHELE.

Aethylium bromatum = Aether bromatus. TH.

Aethylium formicicum = Aether formicicus. TH.

Äthyljodid = Aether jodatus. TH.

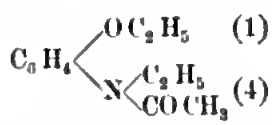
Äthylmalonsäure, Acidum methylomalonicum, $CH_3—CH_2—CH\langle^{COOH}_{COOH}$, wird durch Zersetzung von α-Cyanbuttersäure mit Kalilauge, auch durch Einwirkung von Natrium und Jodäthyl auf Malonsäureester dargestellt. Vierseitige, in Wasser, Alkohol und Äther leicht lösliche Prismen vom Schmelzpunkt 111·5°. BECKSTROEM.

Äthylmorphinhydrochlorid = Dionin. TH.

Äthylnitrit = Aether nitrosus. Th.

Äthyloxyd, Synonym für Äther, Äthyloxydhydrat für Äthylalkohol. Th.

Äthylphenacetin,



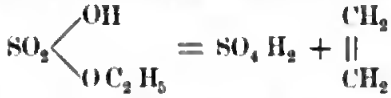
Zur Darstellung dieses äthylierten Phenacetins läßt man Äthyljodid auf Phenacetin-Natrium (durch Hinzufügen von metallischem Natrium zu einer Lösung von Phenacetin in siedendem Xylol erhalten) einwirken. Farblose Kristalle, in Wasser schwer, in Alkohol und Äther leicht löslich. Vorübergehend als Hypnoptikum in Gebrauch. Th.

o-Äthylphenol = Phlorol. Th.

Äthylphenylketon, $C_6H_5—CO—C_2H_5$, durch Destillation eines Gemisches von benzoësaurem und propionsaurem Kalk gewonnen, bildet eine farblose, bei 218° siedende Flüssigkeit vom sp. G. 1·009 bei 0°. Beckstroem.

Äthylschwefelsäure, $SO_2\begin{matrix}OH\\OC_2H_5\end{matrix}$, entsteht beim raschen Eintragen von konzentrierter Schwefelsäure in ein gleiches Volumen Äthylalkohol und Stehenlassen während einiger Stunden. Äthylschwefelsäure bildet eine klare, sirupdicke Flüssigkeit. Das Baryumsalz $(SO_4C_2H_5)_2Ba + 2H_2O$ und das Calciumsalz $(SO_4C_2H_5)_2Ca + 2H_2O$ bilden wasserlösliche, blättrige Kristalle.

Beim starken Erhitzen zerfällt die Äthylschwefelsäure unter Rückbildung von Schwefelsäure und Entwicklung eines ungesättigten Kohlenwasserstoffes, des Äthylens:



Die Äthylschwefelsäure bildet einen Bestandteil der Mixtura sulfurica acida. Th.

Äthylsenföl, Äthylthiokarbimid, Isothiocyanäthyl, C_2H_5NCS, bildet sich nach der allgemeinen Darstellung der Senföle durch Einwirkung von Rhodankalium auf Jodäthyl und Umlagerung des gebildeten Thiocyanäthyls durch Erhitzen. Farblose, bei 133° siedende Flüssigkeit von stechendem, zu Tränen reizendem Geruche. Sp. G. 1·019 bei 0°. Es dient als örtliches Irritans und wird wie ätherisches Senföl gebraucht. Beckstroem.

Äthylsublimat = Hydrargyrum aethylochloratum. Th.

Äthylsulfhydrat, Merkaptan, Äthylmerkaptan, Schwefelalkohol, C_2H_5SH, bildet sich beim Erhitzen von Kaliumsulfhydrat mit ätherschwefelsaurem Kalium und Rektifizieren der leichteren Schicht des Destillates. Der ekelhaft riechende Schwefelalkohol gibt mit den meisten Metallsalzen, z. B. Quecksilbersalzen, unlösliche Verbindungen, daher auch der Name (Mercurium captans). — S. Merkaptane. Th.

Äthylthiokarbimid = Äthylsenföl. Th.

Äthylvalerianat = Aether valerianicus. Th.

Äthylviolett ist einer der älteren basischen Triphenylmethanfarbstoffe; es ist salzsaures Hexaäthylpararosanilin. Es ist ein sehr blaues Violett und kann als Kristallviolett betrachtet werden, dessen sämtliche Methylgruppen durch Äthyl

ersetzt sind. Es ist patentfrei und wird nach verschiedenen Methoden hergestellt. Grünes, kristallinisches Pulver, in Wasser mit veilchenblauer Farbe leicht löslich. Färbt Seide, Wolle und gebeizte Baumwolle veilchenblau und gibt von allen basischen Violetts die blaustichigsten Färbungen. (D. R. P. Nr. 26.016, erloschen.)

GANSWINDT.

Ätiologie (αἰτία, Ursache und λόγος) wird in der Praxis in zweierlei Weise gebraucht. Erstens wird die Darstellung der Vorgeschichte des einzelnen Krankheitsfalles als Ätiologie bezeichnet, und die Bezeichnung ist insofern zutreffend, als ja die Vorgeschichte eigentlich nur mit Rücksicht auf die Krankheitsursache in Betracht kommt. Andererseits wird in der Pathologie die Lehre von den Krankheitsursachen als ein besonderer Wissenszweig unter dem Namen „Ätiologie" abgegrenzt.

STRICKER.

Ätzalkohol = Natr. aethylat. solut. TH.

Ätzen (Farbstoffe) heißt eine im Zeugdruck vielfach geübte Operation, deren Zweck eine lokale Zerstörung des Farbstoffes auf dem Gewebe ist, um auf diese Weise ein Muster auf dem einfarbigen Grunde zu erzeugen. Dies wird erreicht, indem man kohäreute Pasten, Ätzen genannt, aufdruckt und das Gewebe dämpft, Die Ätze ätzt dann an den bedruckten Stellen den Farbstoff hinweg, d. h. zerstört ihn an den bedruckten Stellen. Dieses Ätzen ist, vom chemischen Standpunkte betrachtet, fast immer eine Reduktion oder eine Oxydation des auf dem Gewebe befindlichen Farbstoffes. Dementsprechend sind denn auch die angewandten Ätzmittel entweder reduzierende oder oxydierende Körper. Als Reduktionsmittel werden hauptsächlich Zinnsalz oder Zinkstaub, als Oxydationsmittel chlorsaure Salze, chromsaure Salze, rotes Blutlaugensalz und ähnliche angewandt. Die einfachste Methode des Ätzens ist die Hervorrufung weißer Muster. Es gibt kein Universal-Ätzmittel; jeder Farbstoff muß entsprechend seiner chemischen Natur behandelt werden, der eine mit reduzierenden, der andere mit oxydierenden Ätzen, die Weißätzen heißen, sobald es sich lediglich um die lokale Zerstörung des Farbstoffes handelt. Den Gegensatz hierzu bilden die Buntätzen, d. h. reduzierende oder oxydierende Ätzmittel, welche in ihrer Zusammensetzung einen Farbstoff oder Farbstoffe enthalten, welche durch die gleichzeitig vorhandenen Reduktions- oder Oxydationsmittel nicht angegriffen werden. Werden solche Buntätzen aufgedruckt, so ätzt das Ätzmittel den auf dem Gewebe befindlichen Farbstoff hinweg und an Stelle des dadurch erhaltenen Weiß fixiert sich beim Dämpfen der der Ätzmasse zugefügte intakte Farbstoff; man erhält so bunte Muster auf farbigem Grund. Durch gleichzeitiges Aufdrucken von Weißätzen neben Buntätzen kann man gleichzeitig weiße und bunte Muster auf Geweben erzeugen. So ätzt man z. B. Indigo mit Kalium- und Natriumbichromat weiß, Türkischrot mit Weinsäure u. s. w. GANSWINDT.

Ätzflüssigkeit, s. Liquor causticus. TH.

Ätzflüssigkeiten für Eisen und Stahl. Zum Einätzen von Buchstaben oder Figuren. 1. 5·0 T. Hydrargyr. bichlorat., 0·5 T. Acid. tartaric., 120 T. Aqua dest., 0·5 T. Acid. nitric. 2. 10 T. Tinctur. Jodi, 1 T. Kal. jodat., 5 T. Aqua dest. (HAG. Handb.). FENDLER.

Ätzgifte erzeugen, innerlich genommen, Schmerzen, Erbrechen, meist auch Durchfall als direkte Folgen der Entzündung des Magendarmkanales. Später können Ohnmachtszustände, Herzverlangsamung, Delirien auftreten. Der Tod kann, wenn es nicht schnell zu einer Durchbohrung des Magens oder Darmes kommt, in 1—2 Tagen, selten früher zustande kommen. Als Nachkrankheiten der Vergiftung durch Säuren, Ätzalkalien oder auch Metallsalze (Sublimat) etc. können Verengerungen an der Speiseröhre oder im Magen auftreten. Über die äußerliche Wirkung s. Ätzmittel; über die Gegenmittel s. Antidota. LEWIN.

Ätzlaugen. Hierunter werden Kalilauge, beziehungsweise Natronlauge verstanden. S. d. Tr.

Ätzmittel. Als Ätzmittel (von ätzen oder nach der alten Schreibweise „etzen", offenbar mit essen, verzehren in derselben Weise zusammenhängend, wie das synonyme Verbum beitzen oder beizen mit beißen, mordere), Caustica oder Corrosiva bezeichnet man verschiedene, teils zu den Elementen gehörige, teils Säure, Basen oder Salze schwerer Metalle darstellende Medikamente, welche an der Körperstelle, mit der sie in Berührung treten, die Gewebe derartig umändern, daß der Fortbestand des Lebens der direkt berührten Partie unmöglich wird. Die Destruktion steht bei den meisten Stoffen dieser Art im Zusammenhange mit der Eigenschaft derselben, sich mit dem Gewebseiweiß zu Albuminaten zu verbinden, die in der Regel, in Wasser wenig löslich, ein Koagulum bilden. Dies ist die Grundwirkung der meisten Ätzmittel aus der Reihe der Säuren, der sogenannten Caustica acida, von denen die Mehrzahl der bekannten Mineralsäuren (Acidum sulfuricum, Acidum nitricum, Acidum hydrochloricum, Acidum chloronitrosum) Eiweiß koaguliert, während die zum Ätzen verwendeten organischen Säuren nur ausnahmsweise (wie Acidum lacticum) Eiweiß koagulieren, zumeist aber (wie Acidum aceticum, Acidum oxalicum und von den unorganischen Säuren die Orthophosphorsäure) keine Koagulation von Hühnereiweiß, wohl aber die Bildung eines Albuminats veranlassen, das erst nach Neutralisation der Lösung oder Zusatz von Kochsalz und anderen Neutralsalzen gefällt wird. Ähnliche Albuminatbildung findet statt bei der Einwirkung der basischen Ätzmittel, Caustica alcalina s. basica (wohin Kali causticum fusum und Liquor Natrii caustici, Calcaria caustica, Hydrargyrum oxydatum rubrum und einige andere Metalloxyde gehören), desgleichen bei den kaustischen Metallsalzen, Caustica salina, wohin übrigens nur Verbindungen von Metallen mit Chlor, Salpetersäure, Schwefelsäure und Essigsäure gehören, während Verbindungen mit anderen Säuren als Ätzmittel nicht gebräuchlich sind. Die Caustica salina, unter denen die Chloride (Zincum chloratum, Hydrargyrum bichloratum corrosivum, Stibium chloratum, Aurum chloratum, Ferrum sesquichloratum) an Aktivität die Nitrate (Argentum nitricum, Hydrargyrum nitricum oxydatum, Plumbum nitricum, Ferrum pernitricum), diese die Sulfate (Cuprum sulfuricum, Zincum sulfuricum, Cadmium sulfuricum) und Acetate (Cuprum aceticum) übertreffen, erleiden im Kontakt mit Eiweißstoffen eine Spaltung, wodurch dann nicht allein ein Metallalbuminat resultiert, sondern auch die Säure ihre Einwirkung geltend macht, soweit dieselbe nicht von vorhandenen basischen Stoffen in Beschlag genommen wird.

Ist die Wirkung der meisten Ätzmittel aber auch auf eine solche Albuminatbildung zurückzuführen, so bleibt doch ihre Einwirkung auf die Eiweißstoffe des Körpers nicht hierauf beschränkt, vielmehr finden weiter gehende Veränderungen derselben statt, die zum Teil auf Oxydationsprozesse zu beziehen sind. Bei der Einwirkung von Schwefelsäureanhydrid kommt es zur Bildung von Leucin und Tyrosin, analog wie beim Kochen von Eiweiß mit Schwefelsäure. Vermöge der großen Affinität der Schwefelsäure zum Wasser entzieht diese den Geweben nicht allein das liquide Wasser, sondern die Elemente desselben, wodurch es zu einer Verkohlung der Gewebe kommt. Bei der Salpetersäure, die durch die Leichtigkeit der Abgabe ihres Sauerstoffes leicht Oxydationsprodukte erzeugen kann, kommt es daneben zur Bildung von Nitroprodukten und insbesondere der sogenannten Xanthoproteïnsäure, welche konstant bei Einwirkung von Salpetersäure auf organische Materien entsteht und die gelbe Färbung der durch diese Säure hervorgerufenen Ätzschorfe bedingt. Zur Hauptwirkung wird die Oxydation indes bei Acidum chromicum und Kalium hypermanganicum, von denen der erstgenannte Stoff ein so energisches Oxydationsvermögen besitzt, daß Mäuse und kleine Vögel in konzentrierter Chromsäurelösung vollkommen aufgelöst werden, so daß von Knochen und Haaren keine Spur mehr nachweisbar ist. Mit der Oxydation wird auch die rasch hervortretende und energische Ätzwirkung der arsenigen Säure, welche das

Eiweiß nicht koaguliert und kein Albuminat bildet, in Beziehung gesetzt, insofern dieselbe in Berührung mit Protoplasma zunächst Sauerstoff aufnimmt und sich in Arsensäure verwandelt, die ihrerseits wieder unter Abgabe von Sauerstoff zu arseniger Säure reduziert wird. Der Einfluß des Sauerstoffes kommt auch entschieden bei der Ätzwirkung der Halogene in Frage; infolge ihrer Affinität zum Wasserstoff zerlegen sie das Wasser und der freiwerdende (naszierende) Sauerstoff gelangt kräftig zur Wirkung. Erst in zweiter Linie kommt hier der eiweißkoagulierende Einfluß der gebildeten Wasserstoffsäure in Betracht. Das freiwerdende Chlor spielt auch sicher eine Rolle bei der Ätzwirkung der Chloressigsäuren und den oben genannten Metallchloriden, deren kräftige Wirkung zum Teil gewiß auf dem naszierenden Chlor beruht, wenn auch wohl nicht in Abrede zu stellen ist, daß dabei die Verhältnisse der Diffusion eine Rolle spielen. Daß es auf die Menge der Albuminatbildung nicht allein ankommt, beweist die Tatsache, daß Kupfer im Kupfersulfat mehr Eiweiß bindet als die gleiche im Quecksilberchlorid enthaltene Quecksilbermenge.

In der Intensität ihrer Ätzwirkung differieren die Canstica außerordentlich. Manche bewirken nur ganz oberflächliche Ätzung und einen sehr dünnen Ätzschorf (Eschara), andere dringen sehr tief ein und verbreiten ihre Wirkung nach allen Richtungen. Auf der Haut, wo die Ätzmittel vorzugsweise appliziert werden, stellt sich in der Hornschicht der Epidermis ein Hindernis entgegen, welches die Ausdehnung und die Schnelligkeit der Wirkung beschränkt, daher z. B. die langsame Wirkung von Zinkchlorid. Andere Caustica, wie Kalihydrat und Ammoniak, greifen die Epidermis rasch an, erweichen dieselbe oder lösen das Keratin auf und können dann ihre Ätzwirkung rasch auf das darunterliegende Gewebe erstrecken. Kali causticum wirkt außerordentlich intensiv und extensiv ätzend, weil das durch dasselbe gebildete Albuminat nicht fest, der Schorf von weicher Beschaffenheit ist und das Mittel selbst wegen seiner Zerfließlichkeit sich nach allen Richtungen ausdehnen kann. So überragt das Kaliumhydroxyd alle übrigen Caustica in seiner Wirkungsintensität, insbesondere aber den trotz seines infernalischen Namens zu den milden Ätzmitteln gehörenden Höllenstein und die ebenfalls nur einen dünnen Ätzschorf bildende Schwefelsäure. Man hat die oberflächlich ätzenden Mittel unter der Bezeichnung Cathaeretica (wörtlich: vernichtende Mittel) den als Escharotica (verschorfende Mittel) bezeichneten tief ätzenden Mitteln gegenübergestellt; indessen sind beide Benennungen besser als Synonyme der Caustica überhaupt anzuwenden, da ja alle Ätzmittel partiellen Tod herbeiführen und einen Schorf erzeugen.

Wie in der Konsistenz und Dimension, ist der Ätzschorf auch in seiner Farbe verschieden. Meist ist derselbe weißgrau; bei der Salpetersäure und dem Königswasser durch Xanthoproteïnsäure gelb gefärbt; bei Schwefelsäure braun; bei Chromsäure anfangs gelb, später braun, selbst schwarz; beim Goldchlorid anfangs hochgelb, später violett; beim Höllenstein infolge stattfindender Reduktion der Silberverbindung anfangs weiß oder weißgrau und später schwarz. Diese Farbe der Schorfe ist von Bedeutung für die Erkenntnis der durch die einzelnen Ätzmittel herbeigeführten Vergiftungen. Alle Caustica üben auf den Schleimhäuten dieselbe ätzende Wirkung aus, welche sie bei Applikation auf der Haut bedingen, und in noch weit stärkerem Maße, da hier eine dichte Epidermisschichte die Aktion nicht behindert. Die Caustica des Pharmakologen fallen daher zusammen mit den korrosiven Giften des Toxikologen.

Die destruktive Wirkung der Caustica gebietet natürlich eine höchst sorgfältige Aufbewahrung und Manipulation derselben, um so mehr, als nicht allein akzidentelle Todesfälle durch zufälliges oder absichtliches Verschlucken nicht selten sind, sondern auch weil die sorglose Manipulation derselben oft genug zu Verätzungen führt. Verschiedene Caustica machen übrigens die Sorgfalt bei Aufbewahrung und Manipulation um so notwendiger, als sie neben ihrer lokal destruierenden Wirkung auch noch eine entfernte Giftwirkung besitzen, die schon bei Aufsaugung sehr

kleiner Mengen sich geltend machen kann. Namentlich gehören arsenige Säure, Quecksilberchlorid und Quecksilbernitrate zu den intensivsten Giften, und es ist wiederholt vorgekommen, daß bei der Anwendung derselben als Ätzmittel von der Wundfläche Mengen resorbirt wurden, welche zu schwerer, ja selbst letaler Intoxikation führten.

Von anderen Arzneiklassen stehen die Ätzmittel den Aeria (Erethistica) einerseits und den Adstringentia andererseits nahe. Die ersteren sind sich so verwandt, daß man sie früher als eine Abteilung derselben auffaßte, doch ist bei der Wirkung der Caustica der entzündliche Prozeß nicht die Hauptsache wie bei den scharfstoffigen Medikamenten. Indessen kann man allerdings mittels einiger Ätzmittel, namentlich flüchtiger (z. B. Ammoniak, Jod, Salzsäure), aber auch durch nicht flüchtige (wie Silbernitrat), bei bestimmter Anwendungsweise Ausschwitzung und Blasenbildung auf der Haut erzeugen, wie solche durch sogenannte Vesikantien hervorgerufen werden. Der Zusammenhang mit den Adstringentia wird einerseits dadurch hergestellt, daß einzelne der letzteren (z. B. Gerbsäure, Alaun) in größeren Mengen geradezu ätzend wirken, dann aber dadurch, daß die meisten Caustica durch Verdünnung die Wirkung der zusammenziehenden Mittel erhalten. Manche, wie Höllenstein, Zinkvitriol, Kupfersulfat, werden fast ebenso häufig verdünnt als Adstringentia wie konzentriert als Ätzmittel verwendet.

Therapeutische Verwendung finden die Ätzmittel als solche in erster Linie zur Zerstörung von Neubildungen, und zwar sowohl kleinerer (Warzen, Kondylome, polypöse Exkreszenzen, Muttermale, Hühneraugen u. a.), als unter Umständen bei größeren und bösartigen Neoplasmen (Krebs, Sarkom), wenn dieselben der Lokalität wegen oder um der Messerscheu der Patienten willen den Gebrauch des Messers nicht zulassen. Früher waren sie sehr gebräuchlich zur Anlegung von Fontanellen. Eine Hauptverwendung finden die Ätzmittel bei vergifteten Wunden, z. B. bei den Bißwunden giftiger Schlangen und wutkranker Hunde, sowie zur Zerstörung von Krankheitsgiften, beziehungsweise Krankheitserregern, z. B. bei Schanker, Milzbrand, Hospitalbrand, Diphtherie, Tripper u. a.

Die Ätzmittel erfordern zu ihrer Anwendung mitunter besondere Formen (s. unten), um ihre Wirkung zu lokalisieren. Besonders notwendig ist dies bei den flüssigen und zerfließlichen Ätzmitteln (z. B. Kali causticum, Zincum chloratum), welche infolge dieser Eigenschaft ihre Ätzwirkung leicht über die Gewebe, welche man zu zerstören beabsichtigt, hinaus ausdehnen. Um ihre Wirkung zu begrenzen, vermischt man sie mit indifferenten oder doch ihren Effekt abschwächenden Pulvern zu einer teigartigen Masse (Pastae causticae). Sehr beliebt ist die Form federkieldicker Stangen (Caustica in bacillis, Bacilli caustici, Ätzstifte), um örtlich beschränkte Ätzung ausführen zu können. († Husemann) Moeller.

Ätzpasta. Zu Ätzpasten werden vorzugsweise Chlorzink und Ätzkali, zuweilen auch Schwefelsäure, Liquor Stibii chlorati und Bromchlorid verwendet. Nach Unna werden gleiche Teile Ätzkalk, Ätzkali, Kaliseife und Wasser gemischt. Nach Ross 1 T. gebrannter Kalk mit 3 T. Ätzkali gemischt und in kleine Bilasröhrchen gefüllt. Die Pasta escharotica Londinensis (Potassa cum Calce, U. St.) besteht aus gleichen Teilen Ätzkalk und Ätzkali. Die Wiener Ätzpasta aus 12 T. Ätzkalk und 10 T. Ätzkali; die Bacilla escharotica, Lapis caustic. Sigmund, Causticum Vienneuse Filhos aus einer geschmolzenen Mischung von 10 T. Ätzkalk und 20 T. Ätzkali, welche in Lapisformen ausgegossen wird. Die Stangen werden mit Bleifolie eingewickelt und in Glasröhren aufbewahrt. Nach Ph. Gall. ist das Verhältnis 20 T. Ätzkalk und 100 T. Ätzkali. — Nach Chelius wird Asbest mit einer konzentrierten Lösung von Chlorzink getränkt. Nach Brunner wird aus je 20 T. Chlorzink und Stärkemehl und 5 T. Zinkoxyd mit Hilfe von etwas Wasser eine teigförmige Masse hergestellt, welche sich von selbst erwärmt und bald erhärtet und so in die gewünschte Form gebracht werden kann. Canquoin gibt folgende Vorschrift: 8 T. Chlorzink werden in 1 T. Wasser gelöst,

dann mit 2 T. Zinkoxyd und 6 T. Roggenmehl zu einer teigigen Masse angestoßen, aus welcher man Stangen formt, die bei 50—100° Wärme getrocknet und über Kalk aufbewahrt werden. CANQUOINs Pasta escharotica composita enthält je 10 T. Chlorziuk und Liqnor Stibii chlorati, die mit 15 T. Stärkemehl zu Stangeu oder Blättern geformt werden. Pasta escharotica glycerinata CANQUOIN oder MENIÈRE wird aus 10 T. Chlorzink, 4 T. Glycerin und 20 T. Stärkemehl bereitet, dieselbe ist leicht knetbar, wird nicht so rasch hart uud klebrig. MAYET läßt eine Mischung von 11 T. Chlorzink, 7 T. Stärkemehl und 2 T. Zinkoxyd vorrätig halten und stößt zum Gebraueh mit Wasser an. Bacilli caustici KÖRNER sind Stäbe von 4—5 *cm* Länge und 4—5 *mm* Dieke und bestehen aus 10 T. Chlorzink mit werhselnden Mengen (2—30 T.) Salpeter. — Pasta caustiea DUPUYTREN besteht aus 5 T. Arsentrioxyd, 20 T. Calomel, 100 T. Gummi und der nötigen Menge Wasser. — Causticum croeatum RUST. (Pasta caustica aethiopiea, Caustiqne sulfuriqne au Safran VELPEAU) wird aus 1 T. gepulvertem Safran nnd 1—1·5 T. Schwefelsäurc bereitet. RICORD nimmt statt Safran zweckmäßiger Carbo Ligni pulveratus (Caustieum snlfocarbonisatum). Causticum nigrum VELPEAU ist ein Gemisch von konzentrierter Schwefelsäure mit Süßholzpulver. — Pasta caustica BRYK wird aus 5 T. Bromchlorid, 4 T. Liquor Stihii chlorati, 4 T. Chlorzink, 10 T. Eibischpulver, 1 T. Gummi nnd der nötigen Menge Wasser hereitet. Causticum VALENTINI ist eine Lösnng von 1 T. Bromchlorid in 10 T. Salpetersäure (1·40). C. BEDALL.

Ätzpasta naeh POUCHET besteht aus Acid. arsenicos., Orthoform aa. 0·2 *g*, Spirit., Aqu. dest. aa. 10—15 *g*. BECKSTROEM.

Ätzpulver, Pulvis causticus. Außer den obeu angeführten Mischungen vou gebranntem Kalk und Ätzkali sei noch das Ätzpulver der Schweizer Pharmakopöe erwähnt, welches aus gleichen Teilen Ätzkalk und Ätzkali besteht. Naeh ELSE wird ein weniger sehmerzendes Ätzpulver aus 10 T. Liquor Kali caustiei 30%, 3 T. gepulvertem Opiumextrakt und 10 T. Ätzkalk hergestellt. — Alumen ustum enthalten folgende Misehuugen: VELPEAUs Ätzpulver, 20 T. Alumen nstnm nnd 10 T. gepulverte Summitates Sabinae; VIDALs Ätzpulver, 5 T. Alumeu ustum nnd 15 T. Summitates Sabinae; PLENKs Ätzpulver, 1 T. Alumen nstum, 1 T. Hydrargyrum oxydatum rubrum, 12 T. Summitates Sabinae; endlich der Lapis miraeulosus (medieamentosus) SCHUETZ, 100 T. Alumeu, 50 T. Ferrosulfat. 25 T. Kupfersulfat, 5 T. Chlorammonium, und der daraus bereitete Lapis miraculosus HESSELBACH, welrher neben 10 T. Lapis miraculosus noch 5 T. Aerugo enthält. ESMARCHs Ätzpulver besteht aus 1 T. Aeidum arseuicosnm, 1 T. Morphium sulfuricum, 8 T. Calomel und 48 T. Gummi arabicum. — Noch mag als historische Merkwürdigkeit das noeh in der I. Pharmakopöe offizinell gewesene Pulvis arseuiealis COSMI Erwähnung finden, welches ein Gemisch von 120 T. Zinnoher, 8 T. Tierkohle, 12 T. Drachenblut und 40 T. arseniger Säure war nnd teils direkt als Streupnlver gebraucht, teils zum Unguentum arseniеale HELLMUNDI verwendet wurde. C. BEDALL.

Ätzsaiten, Chordae causticae, sind mit einer Lösung vou Argentum nitrieum getränkte Darmsaiten. C. BEDALL.

Ätzsoda = Natrium hydricum. TH.

Ätzsonden, mit geschmolzenem Höllenstein überzogene Silberdrähte. C. BEDALL.

Ätzstein, Lapis causticus, ist geschmolzenes Ätzkali (vergl. auch SIGMUNDs Lapis causticus, oben); Lapis caustieus DESMARRES (Bacilla Baral) ist Argentum

nitricum cum Kalio nitrico; Lapis caustieus LIOVET besteht aus 60 T. gepulvertem Kupfersulfat und 30 T. Alaun. — Unter blauem Ätzstein versteht man Cuprum sulfuricum, zuweilen auch Cuprum aluminatum. C. BEDALL.

Ätzstifte bestehen entweder aus Argentum nitricum oder Ätzkali mit und ohne Ätzkalk oder aus Zinkchlorid. Guttapercha-Ätzstifte werden aus gleichen Teilen gereinigter Guttapercha und Chlorzink durch Schmelzen im Wasserbade und Ausgießen oder Ausrollen hergestellt. Zum Gebrauch werden sie in silbernen oder hölzernen Haltern, die oft, um sie bequem anwenden zu können, mit Schraubengewinden zum Verstellen eingerichtet sind, weniger praktisch in Kautschukhaltern als Crayons au Nitrate d'Argent, HELLERsche Ätzstifte, in den Handel gebracht. Nach dem Arzneibuche für das Deutsche Reich sollen Ätzstifte, wenn Größe oder Form nicht vorgeschrieben sind, walzenförmig und 4—5 *cm* lang, sowie 4—5 *mm* dick sein. C. BEDALL.

Ätzstrontium = Strontium oxydatum. TH.

Ätztinte. 30 T. Ammoniumfluorid werden mit 15 T. Wasser gelöst, 6 T. konzentrierte Schwefelsäure zugesetzt und in einem Blei- oder Platingefäß auf 40° erwärmt. Nach dem Abkühlen werden noch 6 T. rauchende Flußsäure zugefügt und die nötige Menge Gummischleim, um das Fließen zu verhindern. (Handb. d. pharm. Praxis.)

Je 10 T. Ammoniumfluorid und Baryumsulfat werden in einem Porzellanmörser innig verrieben, dann in einer Platin-, eventuell Gummi- oder Bleischale mit soviel Flußsäure vermischt, daß ein zum Schreiben geeigneter Brei entsteht. (E. DIETERICH, Manuale.)

Zum Schreiben verwendet man Gänse- oder Stahlfedern, läßt 1—2 Minuten einwirken, spült dann mit Wasser ab und reibt mit Druckerschwärze ein. C. BEDALL.

Äußerlich. Jede Arzneiapplikation, bei welcher das Mittel nicht in den Magen (sogenannte innerliche oder interne Applikation) eingeführt wird, bezeichnet man als äußerliche oder externe. Dahin gehört demnach nicht nur die Applikation auf die von der Oberhaut bedeckte oder partiell entblößte Außenfläche des Körpers, sondern auch diejenige auf die verschiedensten zugänglichen Schleimhäute (Augenbindehaut, äußeren Gehörgang, Nasenhöhle, Mund, EUSTACHIsche Trompete, Schlund, Kehlkopf, Luftröhre, Bronchien und Lungen, Harnröhre und Blase, Scheide und Gebärmutter, Mastdarm), ferner die Einbringung von Medikamenten in das Unterhautbindegewebe und die Muskeln, auf seröse Häute (Bauchfell, Brustfell, Scheidenhaut des Hodens), in die Gelenkhöhlen und in die Venen und Arterien. Die für die externe Applikation vorwaltend bestimmten Arzneiformen, feste wie flüssige, von denen übrigens viele besondere Namen führen, bezeichnet man ebenfalls als äußerliche. Da für einzelne äußerliche Applikationen nicht selten stark wirkende Substanzen oder konzentrierte Lösungen solcher verordnet werden, können durch das Verschlucken derselben schwere Vergiftungen herbeigeführt werden. Schon im 18. Jahrhunderte hat man deshalb durch die Signatur äußerlicher Arzneien auf gefärbtem Papiere die Verhütung von Verwechslungen mit innerlichen Medikamenten angestrebt; doch blieb diese Maßregel dem Publikum im großen und ganzen unbekannt.

Für das Deutsche Reich bestimmt die Verordnung vom 4. December 1891, betreffend die Abgabe stark wirkender Arzneimittel im § 9, daß „die zum äußeren Gebrauch verordneten flüssigen Arzneien nur in sechseckigen Gläsern, an welchen drei nebeneinander liegende Flächen glatt und die übrigen mit Längsrippen versehen sind, mit Zetteln von roter Grundfarbe abgegeben werden“. Unter Arzneien zum äußeren Gebrauch sind alle diejenigen zu verstehen, welche nicht direkt zum

Einnehmen bestimmt sind, demnach alle Augenwässer, Gurgelwässer, Inhalationen, Einspritzungen, Klystiere, Einreibungen, Zahn- und Mundwässer, Wasch- und Wundwässer, Linimente und Balsame.

Gegen die obligatorische Einführung der oben gekennzeichneten sechseckigen Flaschen hat man nicht ohne Berechtigung geltend gemacht, daß diese Arzneigläser vom Publikum vielfach auch zu anderen Zwecken verwendet werden, die Bedeutung derselben daher bald verwischt sein werde. Es hat deshalb das Beispiel Deutschlands keine Nachahmung gefunden. Für Österreich bestimmt die Verordnung vom 18. Mai 1898, Punkt 6: „Bei der Expedition von Medikamenten zum äußerlichen Gebrauch sind die betreffenden Gefäße und Behälter mit Etiquetten aus rotem Papier, bei Dispensation von Arzneien zum innerlichen Gebrauche mit Etiketten aus weißem Papier zu versehen."

Diese Vorsichtsmaßregeln sollen verhüten, daß äußerliche Medikamente irrtümlich verschluckt werden. Es muß jedoch hervorgehoben werden, daß dieselben unter Umständen auch bei regelrechtem äußerlichen Gebrauche resorbiert werden können und dann ebenso wirken, als wenn sie innerlich (per os) genommen worden wären. Für einige derselben (in Deutschland insbesondere für Injektionen, Klysmen und Suppositorien) gelten daher auch die Vorschriften über die Verabfolgung von Höchstgaben (s. Maximaldosis).

Näheres über Abgabe äußerlicher Arzneien in der Rezeptur wie im Handverkaufe s. unter Arzneiabgabe. MOELLER.

Affekt (afficere antun) ist eine heftige Gemütsbewegung von kurzer Dauer.

Affenbohne, volkst. Name für Fructus Anacardii occidentalis.

Affinieren (vom franz. affiner, läutern, feinen) bedeutet im hüttenmännischen Sinne die Reinigung roher Metalle, wie Roheisen, Kupfer, Blicksilber etc., durch einen Oxydationsprozeß und ist annähernd gleichbedeutend mit Raffinieren (s. d.).

Sodann aber versteht man unter Affinieren (Affinierung, Affination) besonders die Scheidung des Goldes aus seinen Legierungen mit Silber auf naßem Wege mit Hilfe von Schwefelsäure. Dieses Verfahren, von SCHRAUBERT in Moskau vorgeschlagen und von D'ARCET 1802 zuerst in Platingefäßen ausgeführt, beruht darauf, daß Gold in konzentrierter heißer Schwefelsäure unlöslich ist, während Silber sich darin löst.

Vor der Scheidung durch die Quart (Quartation) hat es den Vorzug größerer Billigkeit, ferner den, daß es sich für Legierungen von fast jedem beliebigen Goldgehalt anwenden läßt. Doch fällt das Gold am feinsten aus, wenn das Scheidegut in 16 T. nicht viel mehr als 4 und nicht viel weniger als 3 T. Gold (das Übrige Silber und Kupfer) enthält (PETTENKOFER).

Blei- und kupferreiche Legierungen müssen vor dem Affinieren von diesen Metallen befreit werden. Dies geschieht entweder durch das sogenannte Feinschmelzen mit Salpeter, wobei die genannten Metalle verschlackt werden, oder durch Glühen der Legierung und nachherige Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure, wodurch das gebildete Kupferoxyd in Lösung geht.

Die so vorbereitete Legierung wird granuliert und in diesem Zustande in Gefäßen von Platin, Gußeisen oder Porzellan mit dem 2—$2^1/_2$fachen Gewicht des in ihr enthaltenen Silbers an konzentrierter Schwefelsäure erhitzt. Das Silber geht in Lösung und wird später durch metallisches Kupfer abgeschieden, das Gold setzt sich pulverförmig zu Boden. Da es noch geringe Mengen anderer Metalle enthält, wird es zunächst mit saurem Natriumsulfat in Graphittiegeln geschmolzen, wodurch die letzten Reste Silber entfernt werden, dann zur Abscheidung von Platin nochmals mit Salpeter umgeschmolzen. Schließlich leitet man durch das geschmolzene und mit einer Boraxschicht bedeckte Gold kurze Zeit einen Chlorstrom, wodurch Blei, Wismut, Antimon und Arsen als Chloride verflüchtigt werden.

Die bedeutendsten Affinierungsanstalten bestehen in Frankfurt a. M., Hamburg, Wien, Paris, Petersburg, St. Franzisko. Die Frankfurter Scheideanstalt verarbeitete in den Jahren 1877/78 die außer Kurs gesetzten deutschen Münzen mit erheblichem Gewinn auf Gold, Silber und Kupfer. B. Fischer.

Affinität, chemische Verwandtschaft, chemische Anziehung, ist die Kraft, welche die Atome im Molekülverbande aneinander kettet. Auf die Wirkung dieser Kraft ist in erster Linie der Umstand zurückzuführen, daß die Eigenschaften der Atome, je nach dem Molekülverbande, dem sie angehören, so stark variieren, und daß die Eigenschaften der Verbindungen in der Regel so sehr verschieden sind von denen der freien Elemente.

Weder über die Natur der Kräfte, welche die Atome im Molekülverband zusammenhalten und sie daran hindern, ihrer Wärmebewegung folgend, auseinanderzufahren, noch über ihr Wirkungsgesetz, wissen wir zur Zeit etwas Bestimmtes. Wir haben aber Gründe anzunehmen, daß diese chemischen Kräfte, ähnlich den zur Erklärung der Kapillaritäts- und verwandter Erscheinungen angenommenen, nur in unmittelbarer Nähe der Atome wirken und mit der Entfernung sehr schnell abnehmen. Die chemischen Kräfte wirken sowohl zwischen gleichartigen als auch ungleichartigen Atomen. Zur Erklärung der verschiedenen Reaktionsfähigkeit der Elemente und der verschiedenen Festigkeit, mit welcher die Atome in den einzelnen Molekülen aneinandergekettet sind, muß man annehmen, daß die gegenseitige Wechselwirkung der Atome mit der Natur derselben sich in höchstem Maße ändert. Da bei der Mehrzahl der Reaktionen nicht eine einzelne Wechselwirkung, sondern nur der Unterschied mehrerer Wechselwirkungen zur Geltung kommt, ist die Beantwortung der Frage, wie die Affinität mit der Natur der reagierenden Elemente variiert, außerordentlich erschwert. Bei der Bildung von Jodwasserstoff aus Jod und Wasserstoff im Sinne der Gleichung $H_2 + J_2 = 2\,HJ$ kommt keineswegs allein die Affinität zwischen Jod und Wasserstoff in Frage, denn bevor ein Atom der beiden reagierenden Stoffe in Wechselwirkung treten kann, muß erst der Verband der Atome in den Molekülen H_2 und J_2 gelöst sein.

Die Stärke der Affinität ist zweifelsohne in erheblichem Umfange abhängig von Temperatur und Druck. Während beispielsweise bei mäßigen Temperaturen aus Wasserstoff und Jod Jodwasserstoff entsteht, verläuft der Vorgang bei hohen Temperaturen im umgekehrten Sinne. (W. Nernst, Theoret. Chemie, 3. Aufl., Stuttgart 1900, pag. 34 und 269).

Neben der Stärke der Affinität ist für das Zustandekommen eines Vorganges auch noch die Massenwirkung zu berücksichtigen. Die Anwendung des Wortes Affinität reicht bis in die Zeiten der griechischen Naturphilosophie zurück. Systematische Untersuchungen über Verwandtschaftserscheinungen beginnen etwa Anfang des 18. Jahrhunderts durch Stahl und Geoffroy. Sie stellen das Prinzip auf, wenn ein Stoff A aus der Verbindung BC den Stoff C ausscheide unter Bildung der Verbindung AB, daß dann die Affinität von A zu B größer sei als von A zu C. Torbern Bergman (1775) entwickelte die Lehre von der Affinität zu den Begriffen von der einfachen und doppelten Wahlverwandtschaft. Berthollet lehrte später (Essai de Statique chimique, 1803) die Anwendung der allgemeinen Gesetze der Statik und Mechanik auf die chemischen Erscheinungen. Die scharfe Formulierung des Massenwirkungsgesetzes ist das Verdienst von Guldberg und Waage.

Weiteres mit „Affinität“ im Zusammenhange Stehendes findet sich unter „Atom“, „Thermochemie“, „Valenz“, „Wahlverwandtschaft“ u. s. w. A. Partheil.

Affium, der bei den Orientalen gebräuchliche und von den französischen Homöopathen adoptierte Name für Opium.

Affluxus (affluere hinfließen) bedeutet Wallung.

Affusion. Von affundere abgeleitete Bezeichnung für die in der Balneotherapie angewendete Begießung des Körpers oder einzelner Teile mit Wasser.
Th. Husemann.

Afral, ein angeblich unschädliches Konservierungsmittel von nicht näher bekannter Zusammensetzung, das ebensowohl zur Haltbarmachung von Getränken, wie zur Verhütung von Fäulnis und Schimmelbildung in feuchten Räumen sowie zur Vernichtung des Hausschwammes Verwendung finden soll. F. Weiss.

Aftannin, gegen Maul- und Klauenseuche angepriesen, ist nach Auffrecht (Pharm. Zeit., 1898, 669) eine schmutzig hellbraune Flüssigkeit, die aus einem mit etwa 1·5% Formaldehyd und 5% Glycerin versetzten Pflanzenaufguß (Kamillen- und Arnikablüten?) besteht. Fendler.

After (anus) ist die untere Mündung des Mastdarmes, an welcher die Schleimhaut des letzteren sich unter allmählicher Umwandlung in die äußere Haut fortsetzt. Ringförmig gelagerte, teils willkürlich, teils unwillkürlich wirkende Muskelfasern unterstützen den Verschluß des Afters. — Künstlicher A. ist eine in der Bauchwand absichtlich gemachte Öffnung, welche mit dem Darme so kommuniciert, daß der Darminhalt durch dieselbe austreten kann. Angeborener oder krankhafterweise entstandener Verschluß im unteren Teile des Darmes erheischt die Herstellung einer solchen Öffnung. Entsteht eine ähnliche Öffnung infolge einer zufälligen Verwundung oder einer Verschwärung des Darmes und der Bauchwand, so nennt man sie einen widernatürlichen After. — Afterbildungen nennt man im allgemeinen diejenigen krankhaften Neubildungen (Neoplasmen) im tierischen und menschlichen Körper, durch welche etwas dem Körper scheinbar Fremdartiges in Form und Lage erzeugt wird. Diese Gebilde können aus Geweben bestehen, welche schon im Körper vorhanden sind und sich nur in ungewöhnlicher Weise oder am unrechten Orte anhäufen (Homoioplasie), oder aus Geweben, die im Körper bei normalen Zuständen nicht existieren (Heteroplasie). Die ersteren A. sind meist gutartig und lassen sich durch Operation oft radikal beseitigen; letztere, wie namentlich Krebs und Markschwamm, gehören zu den bösartigen Geschwülsten.
Moeller.

Afterkristalle nennt man Kristallformen der Mineralien, welche diesen nicht zukommen. Sie sind gewöhnlich eine Folge der Umwandlung kristallisierter Mineralien und entstehen durch pseudomorphe Prozesse, daher man sie auch Pseudomorphosen nennt. Der Serpentin, welcher nicht kristallisiert, kommt beispielsweise in der Form des Olivins vor, was durch die Umwandlung des letzteren bewirkt wurde. Es sind also zumeist chemische Veränderungsprozesse, welche ein neues Mineral entstehen lassen, die aber so langsam wirken, daß die Kristallform des ersten umgewandelten noch fortbesteht, während seine Substanz durch eine andere verdrängt wurde. Oxydationen sowie Reduktionen können solche Pseudomorphosen erzeugen, oft sind es aber sehr komplizierte chemische Prozesse wie bei den sogenannten Verdrängungspseudomorphosen, die aus mehreren Umwandlungen entstanden sind, so daß sich ein Afterkristall bildet, dessen chemische Zusammensetzung mit der des ursprünglichen Minerals in keinem Zusammenhange mehr steht, z. B. Chalcedon in der Flußspatform. Auch einfache Lösungsprozesse können Pseudomorphosen erzeugen, oft setzt sich ein Mineral als Überzug über dem ursprünglichen Kristall an.
Doelter.

Afz., Afzel. = Adam Afzelius, geb. am 8. October 1750 zu Larf in Westgothland, ein Schüler Linnés. Er starb am 20. Jan. 1837 als Professor der Materia medica und Diätetik zu Upsala. R. Müller.

Ag = chemisches Symbol für Silber (Argentum). Th.

Ag. = Carl Adolf Agardh, geb. am 13. Januar 1785 zu Badstadt bei Lund, gest. am 28. Januar 1859 als Bischof von Carlstadt in Schweden. Er ist einer der größten Algologen, welcher als erster eine mikroskopische Untersuchung der Karlsbader Thermen vornahm. R. Müller.

Ag. = Jacob Georg Agardh, Sohn des vorigen, geb. 1813 zu Lund. R. Müller.

Agallochum, von Rumphius aufgestellte, zu Aquilaria L. gezogene Gattung der Thymelaeaceae, Gruppe der Aquilarieae. Bäume im südlichen Asien. Lignum Agallochi ist das ostindische Aloëholz (s. d.). Moeller.

Agalmatolith, Pagodit, Bildstein, ist ein dem Pyrophyllit gleich zusammengesetztes Mineral, $Si_4O_{12}Al_2H_2$; unterscheidet sich von diesem durch dichteres Gefüge und wird durch die Phosphorsalzperle nur schwer zersetzt, während Pyrophyllit leicht ein Kieselskelett gibt. Beckstroem.

Agar-Agar. Verschiedene, jedoch insgesamt den Florideen angehörige Algen der süd- und ostasiatischen Meere, die seltener als Medikament, häufiger für Zwecke der Hauswirtschaft und Industrie in den Handel gelangen. Vielfach findet die Droge Verwendung zur Herstellung der Nährgelatine, in der man Bakterien kultiviert. — S. Bakterienkultur.

Einige dieser Algen kommen einfach getrocknet zu uns (1—3), andere unterliegen vorher einer eigentümlichen Verarbeitung (4).

Man unterscheidet verschiedene Sorten:

1. Agar-Agar von Ceylon (Ceylonmoos, Mousse de Jaffna, Alga ceylanica, Fucus amylaceus). Der unveränderte Thallus von Gracilaria lichenoides Ag. (Sphaerococcaceae) bildet stielrunde, wiederholt gabelig geteilte, bis 12 *cm* lange, weiche, etwas zähe Stücke von weißer Farbe. Mit 50 Teilen Wasser gekocht, gibt die Droge eine Gallerte. Greenish untersuchte sie 1882 und fand 36·71 Prozent Gelose. Ist seit etwa 60 Jahren im Handel.

2. Agar-Agar von Makassar und von Java (Alga spinosa, ostindisches Carrageen). Der Thallus von Eucheuma spinosum Ag. (Rhodophyllidaceae) bildet 3—4 *cm* lange, 2—3 *mm* dicke, unregelmäßig verzweigte, stielrunde Stücke, mit verschieden langen, senkrecht abstehenden Auswüchsen (Cystokarpien), oft mit einem Anflug eingetrockneter Salze bedeckt. Farbe bräunlich-gelb oder blaßrötlich. Bildet mit 17 Teilen Wasser gekocht eine Gallerte.

3. Japanisches Moos, Gloeopeltis coliformis Harv. (Gloiosiphoniaceae). Die Droge unterscheidet sich von den anderen Sorten dadurch, daß sie keine Gallerte, sondern nur einen dicken Schleim bildet.

4. Agar-Agar von Japan (vegetabilischer Fischleim, japanische oder ostindische Hausenblase, Phycocolla, Tientjan, Tientjow, Lo-tha-ho, Hai Thao, Isinglass). Wird hauptsächlich aus Gelidium corneum Lamour., G. cartilagineum Gaillon, Gloeopeltis tenax Turn. u. a. m. in verschiedenen Formen hergestellt:

a) in strohhalm- bis fingerdicken, bis 50 *cm* langen farblosen oder gelblichen Stücken, die in ihrem Aussehen an die sogenannte „Seele" der Federkiele erinnern;

b) in bis 30 *cm* langen, etwa 3 *cm* breiten Platten;

c) in 3—4 *cm* breiten, bis 20 *cm* langen vierkantigen Stücken von grobblätterigem Gefüge und gelblicher Farbe. Die Japaner stellen diese Sorten her, indem sie die Algen in Wasser kochen, die entstandene Gelatine gefrieren lassen, in Streifen schneiden und an der Sonne trocknen. Enthält bis 60 Prozent Gelose (mit welchem Namen man auch die ganze Droge bezeichnet). Gibt mit 2—300 Teilen Wasser eine Gelatine.

Um in einer Gelatine Agar-Agar nachzuweisen, hat man sein Augenmerk auf die Auffindung der stets vorhandenen Diatomeenschalen zu richten; als besonders charakteristisch werden Arachnoidiscus ornatus Ehr., Grammatophora spec., Coconeïs spec. angeführt. Eine kleine Menge Agar wird eingeäschert, die weiße Asche mit Salzsäure behandelt und das Ungelöste unter dem Mikroskope untersucht.

Literatur: Zu 1. Arch. d. Pharm. (3), Bd. 20. — Zu 1. u. 2. Arch. d. Pharm. (2), Bd. 87. — Zu 2. u. 3. Vogl, Kommentar, 1880. — Zu 3. Bullet. de la Soc. Botanique de France (2), Bd. 1, Auszug daraus in: Pharm. Journ. and Trans. 1880 u. Americ. Journ. of Pharm. Vol. 52. — Zu 4. Chemiker-Zeitg., 1885. — Zeitschr. d. allg. Öst. Ap. V., 1902, Nr. 9. Hartwich.

Agar-Glycerin-Suppositorien. Lomuller verwendet zur Herstellung von Glycerinsuppositorien an Stelle der Gelatine Agar, mit welchem die Suppositorien ein schöneres Aussehen erhalten sollen.

1 T. Agar, in kleine Stücke zerschnitten, wird mit 20 T. Wasser erhitzt, bis eine weiche Paste entstanden ist; dieser werden unter Umrühren 20 T. Glycerin zugesetzt, worauf in Formen gegossen wird. (Pharm. Zentralh., 1895.)

Fendler.

Agari, Folia Agari-Bai, heißen in Südamerika die Blätter einer nicht näher bestimmten Papilionacee. Sie sind eiförmig, bis 1·5 *cm* lang, 8 *mm* breit, am Rande schrotsägeförmig gezähnt, mit Öldrüsen besetzt. Ihr Geruch erinnert an Foenu graecum, ihr Geschmack ist aromatisch bitter. Man benutzt das Infus gegen Katarrhe. Moeller.

Agaricin. Diesen Namen gab Gobley einer Fettart, welche er bei der Untersuchung des eßbaren Champignons (Agaricus campestris) neben Olein und Margarin erhielt. Das Agaricin schmilzt zwischen 148 und 150°, wird durch Alkalien nicht angegriffen und enthält C—78·4 Prozent, H—11·1 Prozent und O—10·5 Prozent. Er löst sich wenig in kaltem und kochendem Weingeist, sehr leicht in Äther. Ist wohl ein Phytosterin.

Schoonbrodt nannte Agaricin einen Bitterstoff, welchen er in der inneren Substanz des Lärchenschwammes (Polyporus officinalis) auffand. Es ist ein weißes kristallinisches Pulver, aus mikroskopischen platten Säulen bestehend. Schoonbrodts Agaricin ist unreine Agaricinsäure (s. d.).

Das neuerdings in den Handel gebrachte Agaricin ist ein weißes, kristallinisches, geruchloses Pulver, unlöslich in Wasser, löslich in Weingeist, Äther und Alkalien. Es wird erhalten, indem man den Lärchenschwamm mit 85° Weingeist extrahiert, die Tinktur vorsichtig mit Kalk alkalisch macht, von ausfallenden Harzen und Kalk abfiltriert und aus dem Filtrat durch Ansäuern mit Salzsäure das Agaricin abscheidet, welches ein Gemenge von mindestens zwei kristallinischen Harzen oder Harzsäuren darstellt.

Agaricin wird innerlich zu 0·005—0·01 pro dosi in Pulvern oder Pillen einmal täglich abends gegen profuse Schweiße verordnet. Nach Proebsting kommt die anthidrotische Wirkung von 0·01 Agaricin der von 0·0005 Atropin gleich. — S. Agaricum und Agaricinsäure. Tschirch.

Agaricinsäure (Agaricussäure), identisch mit Martius' Laricin, Schoonbrodts Agaricin und Tromsdorffs Pseudowachs. Sie wurde zuerst von Fleury dargestellt. Nach Jahns, der sie aus Lärchenschwamm durch mehrstündiges Erhitzen mit 90prozentigem Alkohol erhielt, kommt ihr die Formel $C_{16}H_{30}O_5 . H_2O = C_{14}H_{27}O H (COOH)_2 . H_2O$ zu. Sie ist also eine Resinolsäure. Sie ist geruch- und geschmacklos, kristallinisch, schmilzt bei 138—139°, färbt sich dann gelb und entwickelt, stärker erhitzt, Dämpfe, die denen ähnlich riechen, welche höhere Fettsäuren unter gleichen Umständen geben. Bei 15° erfordert ein Teil der Säure 126 T. 90prozentigen Alkohols zur Lösung. In der Wärme wird sie von Alkohol, Eisessig und Terpentinöl

leicht gelöst, in Äther ist sie weniger und in Chloroform, Benzol und kaltem Wasser nur spurenweise löslich. Wird die Säure mit Wasser gekocht, so quillt sie zuerst gallertartig auf und es entsteht eine dickschleimige, seifenleimähnliche Masse, dann löst sie sich zu einer klaren, etwas schleimigen Flüssigkeit. Beim Erkalten kristallisiert die Agaricinsäure nahezu vollständig in feinen, 1 Mol. Kristallwasser haltenden Nadeln wieder aus. Sie ist eine zweibasische, dreiatomige Oxysäure. Ihre neutralen Alkalisalze sind leicht löslich in Wasser, die der anderen Metalle meist unlöslich. Gegen Oxydationsmittel ist sie sehr widerstandsfähig. Salpetersäure von 1·3 spezifischem Gewicht greift sie kaum an, erst bei anhaltendem Kochen mit rauchender Salpetersäure wird sie oxydiert, wobei Bernsteinsäure und flüchtige Fettsäuren entstehen. Das Agaricin (s. d.) des Handels besteht zum größten Teil aus Agaricinsäure.

Literatur: Fleury, J. d. Ph. 1870 u. 1875. — Jahns, Arch. Pharm. 1883. — Hofmeister, Arch. f. experim. Path. u. Pharmak., 25. Bd. 1894. — Tschirch, Harze u. Harzbehälter, 1900.

Tschirch.

Agaricinsäure-p-phenetidid = Phenetidinum agaricinicum. Td.

Agaricinum. Weißes kristallinisches Pulver von schwachem Geruch und Geschmack, gegen 140° zu einer gelblichen Flüssigkeit schmelzend, bei stärkerem Erhitzen weiße Dämpfe ausstoßend und unter Caramelgeruch verkohlend, in der Glühhitze ohne Rückstand verbrennend. Es löst sich wenig in kaltem Wasser; in heißem Wasser quillt es auf und löst sich beim Sieden zu einer trüblichen, stark schäumenden Flüssigkeit, welche Lackmuspapier schwach rötet und beim Erkalten sich stark trübt. Das Agaricin löst sich in 130 T. kalten und 10 T. heißen Weingeistes, noch leichter in heißer Essigsäure, nur wenig in Äther, kaum in Chloroform. Ätzalkalilaugen nehmen es zu einer beim Schütteln stark schäumenden Flüssigkeit auf (D. A. IV).

Nach diesen Identitätsreaktionen zu schließen, ist das Agaricin eine Harzsäure. Die Ph. Helv. III. führt es daher unter dem Namen Acid. agaricinicum auf. — S. auch Agaricin und Agaricinsäure. Tschirch.

Agaricoresin. Durch Extraktion des gepulverten weißen Lärchenschwammes mit wasserfreiem Äther erhielt Fleury den so benannten Körper. Er besaß den Schmelzpunkt 89·7°, war in Äther, Holzgeist, Chloroform löslich, in Wasser, Benzol und Schwefelkohlenstoff unlöslich, von roter Farbe, schmeckte etwas bitter und bildete mit Alkalien stark schäumende Lösungen und ist als Gemenge mehrerer Substanzen zu betrachten. Tschirch.

Agaricum (nach der Stadt Agaria in Sarmatien, woher die Griechen den Lärchenschwamm bezogen) oder Agaricus albus heißt der Lärchenschwamm, Fungus s. Boletus Laricis, Agarice blanc, Bolet de mélèze, Larch Agaric. Es ist der Fruchtträger des zu den Hymenomyceten gehörigen Polyporus officinalis Fr. (P. Laricis Secr., Boletus officinalis Vill., B. Laricis Jacq., B. purgans Pers.) Sein Mycelium durchzieht das Holz der von ihm befallenen Lärchen, die Tüpfel durchdringend. Zur Zeit der Fruchtbildung tritt die Fruchtkörperanlage an die Oberfläche der Rinde und entwickelt sich zu dem sehr umfangreichen, dem Baume seitlich angewachsenen Hute. Er folgt seiner Nährpflanze bis in den hohen Norden und wird in Nordrußland, Sibirien, vom Altai bis Kamtschatka, namentlich aber jetzt im Distrikte Pinega, westlich von Archangel, in den dichten Wäldern um das Dorf Sojena von der arktischen Form der Lärche, der Larix sibirica Led. (Pinus Ledebourii Endl.) gesammelt. Er kommt über Archangel und Hamburg in den Handel. Die kleinen in Wallis und Frankreich gesammelten Mengen kommen nicht in Betracht. Der ostindische Lärchenschwamm (vom persischen Golf nach Bombay verschifft) stammt wohl von der gleichen Pflanze, welche aber auf einem anderen Wirt vorkommen muß, da Larix deodara Mill. und deren Formen dort fehlen.

Der Lärchenschwamm kam nicht von jeher aus Sojena. Im Altertum lieferten ihn die Agaroi, die Galacier und Cilicier. Im Mittelalter lieferte Südfrankreich, Ober- und Mittelitalien reichliche Mengen. Aber auch Südrußland, Kleinasien und Wallis werden genannt. Im 18. Jahrhundert kam er aus Rußland, der Schweiz, der Berberei, der Oberdauphiné, Aleppo, Süd-Kleinasien, Marokko, dem Ural und den Bergen um Verona.

Der vollständig angewachsene Fruchtkörper (Hut) des Pilzes ist halbkegelförmig, hufeisen- oder kopfförmig oder von anderer mannigfaltiger, meist sehr unförmlicher Gestalt, besonders dann, wenn mehrere Individuen, was nicht selten vorkommt, miteinander verschmolzen sind. Größe und Gewicht variieren sehr. Frische Fruchtträger erreichen ein Gewicht von 2—7 *kg* und eine Höhe von 30 *cm*. Die starkgewölbte Hutoberfläche ist durch die verschiedenen Zuwachszonen welleuförmig, welche Zonen meist sehr breit sind und durch dunklere, bis braune Farbe sich von der gelblichweißen Grundfarbe abheben. Alte Exemplare sind dunkler, zeigen Risse und beginnende Verwitterung. Das Hymenium liegt auf der Unterseite und kleidet die zahlreichen, nebeneinander gestellten, sehr feinen, dem bloßen Auge als feine Punkte sichtbaren Röhren aus. Auch im Innern ist der Pilzkörper gelblichweiß. Die Rindenpartie an der Oberseite, welche ebenso wie das Hymenium für den Handel entfernt wird, ist derber und dunkler. Trocken ist er leicht, schwammig, faserig, brüchig, zerbröckelnd, zerreiblich.

Anatomisch lassen sich an ihm drei Schichten nachweisen. Das ganze Innere besteht aus einem Geflechte zahlreicher langer, durcheinander gewirrter Hyphen und schließt bisweilen fremde Körper ein, die Rindenschicht zeigt kurze Hyphen, welche ein Pseudoparenchym mit eingeschlossenen Kalkoxalatkristallen (Hendyoëder, Drusen, Rosetten) bilden, die Röhren endlich sind mit dem Hymenium ausgekleidet.

Der Fruchtkörper schmeckt anfangs süßlich, nachher intensiv bitter und widerlich scharf, und riecht dumpfig mehlartig (Pilzgeruch). Er zeichnet sich durch seinen hohen Harzgehalt aus. Derselbe beträgt zirka 50 Prozent, erreicht bei alten Exemplaren und den älteren Teilen jüngerer über 80 Prozent (Harz). Das Harz entsteht durch Metamorphose der inneren Membran der Hyphen (TSCHIRCH). Es löst sich leicht in heißem Terpentinöl, in Äther und starkem Alkohol, dagegen kaum in 50prozentigem, wenig in Chloroform und gar nicht in Benzol und Schwefelkohlenstoff. Ammoniak und verdünnte Kalilauge lösen es leicht, welche Lösungen dunkelgefärbt sind und beim Schütteln schäumen. Die alkalische Lösung ist rot.

Das Harz schwankt übrigens, je nach der Provenienz, sowohl in Farbe als Löslichkeit nicht unerheblich. Man fand in ihm vornehmlich ein bitteres amorphes Harz (Agaricoresin), welches ein Gemenge ist, und kristallisierte Agaricinsäure (s. d.).

MASING wies nach, daß bei der Extraktion des Lärchenschwammes mit 95prozentigem Alkohol ein Gemenge von mindestens 4 verschiedenen Harzen erhalten werde. SCHMIEDER isolierte vier Harze. Das α-Harz bestand aus 2 Körpern, $C_{15}H_{24}O_4$ und $C_{17}H_{28}O_3$; das β-Harz war die Agaricinssäure (Agaricinsäure JAHNS'); das γ-Harz formulierte er $C_{14}H_{22}O_3$ und das δ-Harz $C_{12}H_{22}O_4$. JAHNS fand neben 16—18% Agaricinsäure 3—5% eines kristallinischen indifferenten Körpers (SCHMIEDERS γ-Harz = $C_{14}H_{20}O_2$), 3—4% eines amorphen weißen Körpers, 25—30% rotes bitteres purgierendes Harz.

Im Pilze finden sich neben 10 Prozent Pilzcellulose (Fungin, BRACONNOT) — nach anderen soll der Gehalt höher (15—30 Prozent) sein — und 0·64 Prozent Asche noch Fumarsäure (Boletsäure, BRACONNOT), Zitronensäure, Äpfelsäure (Schwammsäure, BRACONNOT), Mannit. Der Stickstoff-Gehalt beträgt nur etwa 0·5 Prozent. — S. Agaricin, Agaricinsäure, Agaricoresin.

Eine Verfälschung mit Fruchtträgern von Fungus igniarius, welche man, da sie eine viel dunklere Farbe besitzen, mit dem Pulver des Lärchenschwammes bestreut hatte, soll vorgekommen sein (WIGGERS), ist aber leicht zu erkennen.

Agaricum praeparatum. Der Lärchenschwamm ist schwer zu pulvern, da ihn das Hyphengeflecht des Innern zäh und schwammig macht. Wenn keine Kugel-

trommel zur Verfügung steht, muß das Pulver in bedecktem Mörser hergestellt werden (Mund und Nase verbinden!). Anstoßen der Scheiben mit dünnem, heißem Tragantschleim und nachheriges Trocknen machen ihn leichter pulverisierbar (HAGER). Der Zusatz von Tragant ist aber unzulässig.

Man verwendet den Lärchenschwamm nur in Pillen- oder Pulverform und meist mit indifferenten Stoffen verrieben. Er ist in Gaben von 0·5—1·0 ein energisches Purgiermittel, häufiger wird er gegen Nachtschweiße (0·05—0·15) gegeben, doch spielt er jetzt in der Medizin eine untergeordnete Rolle. Als Volksheilmittel und wichtiger Bestandteil des „alten Schweden" (Elixir ad longam vitam), sowie zahlreicher anderer bitterer Liqueure findet das Agaricum auch jetzt noch mannigfache Verwendung. Es ist ein Bestandteil des Pulvis Agarici opiatus, des Electuarium febrifugum SÉNAC, der Pilulae nobiles Jesuitarum Pragensium, des Vinum Agarici, der Tinct. Aloes compos., Theriaka, Elixir ad longam vitam, Spec. ad elixir. domestic.

Literatur: SCHOONBRODT, Vierteljahrschr. 13. — HARZ, Soc. imp. Natur. Mosc. 1868. — FLEURY, J. Ph. et Chim. 1870 u. 1875. — MASING, Arch. Ph. 1875. — SCHMIEDER, Diss. Erlangen 1886. — JAHNS, Arch. Ph. 1883. TSCHIRCH.

Agaricus, artenreiche (zirka 1200) Gattung der nach ihr benannten Familie der Hymenomyceten. Lamellen des Hutes dünn, blattartig, bleibend, ohne Milchsaft, leicht in zwei Hälften spaltbar.

I. A. muscarius L. (Amanita muscaria PERSOON), Fliegenpilz, Mückenschwamm, Fungus muscarius, Fausse orouge, Fly agaric. Dieser überall in lichten Nadelholzwäldern vorkommende Pilz entwickelt aus dem fädigen unterirdischen Mycelium im Sommer und Herbst bis 16 *cm* große Fruchtkörper von der bekannten Hutform, deren Velum frühzeitig zerreißt und am Stielkolben als schuppiger Rand, am Stiel als Ring (Annulus) und auf der Hutoberfläche in Form zahlreicher weißer Lappen zurückbleibt. Der weiße oder etwas gelbliche Stiel ist an der Basis eiförmig-knollig, innen locker-markig oder hohl. Der gewölbte Hut, oberseits lebhaft orange bis feuer- oder blutrot, ist feucht-klebrig und durch weiße Warzen (s. oben) gefleckt, das Hyphengewebe des Hutfleisches ist gelblich, das Hymenium auf zahlreichen, an der Unterseite des Hutes angeordneten, meist weißen Lamellen.

Der Pilz schmeckt schwach fade, enthält Muscarin (s. d.), ein sehr giftiges Alkaloid, außerdem das ungiftige Amanitin (s. d.), Fumarsäure und 10% Zucker (Trehalose).

Er dient, mit Milch oder Zuckerwasser übergossen, zum Töten der Fliegen (daher Fliegenschwamm), wird aber zu diesem Zwecke nur vom Volke angewendet. Früher brauchte man ihn gegen Krämpfe und Epilepsie. Trotz seiner Giftigkeit wird er hie und da in Rußland gegessen, die Bewohner von Kamtschatka bereiten aus ihm ein berauschendes Getränk.

II. A. campestris L. (A. edulis BULLIARD, Amanita edulis LAM.), Champignon, Herrenschwamm, Feldschwamm, Braehpilz, Trautschling, Angerling, Heiderling, Wiesenpfefferling, Tafelschwamm, einer der geschätztesten und wohlschmeckendsten Speisepilze, kommt, nicht eben häufig, durch ganz Europa vor und wird in stetig steigendem Umfange in Mistbeeten kultiviert. Man überträgt zu dem Ende das im Boden wuchernde fädige Mycel (Champignonbrut, Schwammbrut) nebst den umgebenden Erdmassen auf reichgedüngten Boden, wo es, sich lebhaft weiter entwickelnd, bald das Beet durchwuchert und genießbare Fruchtkörper an die Oberfläche sendet. Er besitzt einen im Zustande völliger Reife oft über 12 *cm* breiten, ausgebreiteten, flachen und feinschuppigen Hut mit derbem weißrötlichem Fleisch und etwas bauchigen, ebenfalls rötlichen (später braunen) Lamellen. Der volle, glatte, weiße, bis 15 *cm* hohe Stiel trägt einen zerschlitzten Annulus.

Der Pilz besitzt einen angenehm aromatischen Geruch und milden, nußartigen Geschmack. Dieser macht ihn zu einem angenehmen, der außerordentlich hohe

Gehalt an stickstoffhaltigen Substanzen (36% des lufttrockenen Pilzes, er enthält 6·6% der Trockensubstanz N!) zu einem relativ nahrhaften Genußmittel.

Die mittlere Zusammensetzung des lufttrockenen Champignons ist in Prozenten etwa folgende: Wasser 13, stickstoffhaltige Substanzen 36, Fett 1·75, stickstofffreie Extraktivstoffe 29, Faser 14, Asche 6, Kohlehydrate 33 (KÖNIG).

Das durch wiederholtes Extrahieren des frischen Pilzes mit 45prozentigem Weingeist und Eindampfen der Auszüge dargestellte Extractum Agarici edulis ist ein dem Fleischextrakt an Farbe, Geruch und Geschmack ähnliches Präparat.

Der Champignon variiert außerordentlich. Die var. alba besitzt einen weißen, die var. praticola einen rotbräunlichen, die var. rufescens einen rotbraunen, die var. umbria einen umbrafarbenen Hut. Auch der Agaricus pratensis SCHAEFF. (Wiesenschwamm), A. arvensis SCHAEFF. (Schafchampignon), A. silvaticus SCHAEFF. (Waldchampignon) stehen dem A. campestris L. botanisch und im Geschmacke sehr nahe.

Eßbar sind folgende Agaricus-Arten: A. caesareus SCHAFF. (Amanita caesarea PERS.), Kaiserpilz, Kaiserling, Herrenpilz; A. vaginatus BULL., Scheidenschwamm; A. procerus SCOP., Ruberitze; A. melleus FR., Honigblätterschwamm, Halimasch, Schüttling, Stockschwamm; A. Russula PERS., Honigtäubling; A. deliciosus, Reizker, Rietschling; A. Cardarella FR.; A. Marzuolus FR.; A. splendens PERS., glänzender Milchschwamm; A. Auricula DC., Oreillette; A. Oreas SPR., Oreadenschwamm, falscher Mouceron; A. seorodonius FR., Lauchschwamm, Strickling; A. Mouceron TRATT., Wahrer Mouceron, Raßling; A. socialis DC., Frigaule u. a.

Giftig sind (außer A. muscarius, s. oben): A. emeticus SCHAEFF., Speiteufel; A. pantherinus FR., Wilder Fliegenschwamm, Krötenschwamm; A. phalloides PHOEB. u. a.

Medizinische Anwendung finden da und dort (außer den obigen): A. Tuber regium RUMPH., A. atramentarius BULL., A. piperatus SCOP. u. a.; Agaricus Oreades BULL. liefert Blausäure (LÖSECKE).

Agaricus chirurgorum, Feuerschwamm, s. Polyporus. TSCHIRCH.

Agarkulturen s. Bakterienkultur.

Agar-Suppositorien. LEWIN und ESCHBAUM empfehlen als Grundlage für Suppositorien Agar-Agar (Deutsche med. Wochenschrift, 1897, Nr. 2; Pharm. Zentralh., 1897, XXXIII, pag. 54/56). Das im Handel befindliche Agar reagiert sauer, weshalb ihm vor dem Gebrauche 1% Natriumbikarbonat beizumischen ist. Ein Teil dieses Pulvers gibt, mit 29 T. Wasser einige Minuten im Wasserbade erwärmt, eine leicht ausgießbare, bald erstarrende, geschmeidige Masse, die zu Suppositorien am besten ex tempore bereitet wird. FENDLER.

Agathin, Salicylaldehyd-Methylphenylhydrazin,

$$\begin{matrix} CH_3 \\ C_6H_5 \end{matrix} N \quad N{=}CH{-}C_6H_4.OH,$$

wird durch Mischen äquimolekularer Mengen Salicylaldehyd und asymmetrischen Methylphenylhydrazins dargestellt. Unter freiwilliger Erwärmung und Wasserabspaltung erfolgt die Bildung der Verbindung, die nach mehrstündigem Stehen aus Alkohol umkristallisiert wird. Geruch- und geschmacklose, weiße Kristallblättchen mit einem schwachen Stich ins Grünliche, die in Wasser unlöslich, in Alkohol, Äther, Benzol und Ligroin löslich sind. Schmelzp. 74°. Agathin wird in Dosen von 0·12—0·5 *g* 2—3mal täglich als Antirheumatikum und Antineuralgikum gegeben. Es ist vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren. BECKSTROEM.

Agathis, Gattung der Coniferae, Gruppe der Araucariinae, mit vier im tropischen Asien und Australien verbreiteten Arten.

A. Dammara RICH. (Dammara orientalis LAMB., D. alba RUMPH.), ein bis 30 *m* hoher Baum mit eiförmig lanzettlichen, bis 12 *cm* langen Blättern und gedrückt-kugeligen, bis 4 *cm* breiten Zapfen, wird (nach WIESNER irrig) als Stammpflanze des Dammarharzes (s. d.) angegeben.

A. australis SALISB. (Dammara australis LAMB.), die Kaurifichte, Cowrie-Spruce, hat kleinere Blätter und fast doppelt so große Zapfen wie die vorige Art. Sie gilt als Mutterpflanze des Kauri-Kopal. J. M.

Agathotes, eine Gentianeen-Gattung DONS, in neuerer Zeit mit Swertia L. vereinigt. — S. Chirata.

Agatol, eine Zahncreme von nicht näher bekannter Zusammensetzung. F. WEISS.

Agatstein, volkst. Benennung für Succinum. **Agatsteinöl** = Oleum Succini. — **Agatsteintropfen** = Tinctura Succini. — Für **Agatsteinsalbe** pflegt man Ceratum citrinum, Unguentum flavum oder ähnliche gelbe Salben zu geben. TH.

Agave, Gattung der Amaryllidaceae mit zirka 50 Arten im warmen Amerika.

A. americana L. wird überall in den Tropen als Nutzpflanze, in unseren Gewächshäusern als Zierpflanze kultiviert. Die Blätter dienen als Nahrung und liefern den als Fasermaterial wertvollen Pitahanf (s. d.). Der zur Zeit der Blütenentwicklung aus dem abgeschnittenen Schafte in einer Menge von 4—5 *l* täglich fließende süße Saft (s. Agavose) wird zur Gärung gebracht und ist dann als „Putque" ein Nationalgetränk der Mexikaner. Die Wurzel gilt als Heilmittel gegen Lues. M.

Agavose, $C_{12}H_{22}O_{11}$, ist eine in Agave americana vorkommende Zuckerart. Dieselbe wirkt reduzierend und ist optisch inaktiv. BECKSTROEM.

Agens (lat.), ein wirkender Stoff oder eine wirkende Kraft.

Ageusie (ἀ priv. und γεύω kosten lassen) bedeutet den Verlust der Geschmacksempfindung.

Agglomeration s. Agglutination.

Agglutination oder Agglomeration heißt die von GRUBER und DURHAM im Jahre 1896 beschriebene Erscheinung, welche beim Vermischen einer Bakterienaufschwemmung mit dem homologen (durch Infektion derselben Bakterienart erzeugten) Immunserum eintritt. Die Erscheinung ist dadurch charakterisiert, daß

1. die ursprünglich beweglichen und mehr minder lebhaft durch das Gesichtsfeld schießenden Mikroorganismen unter dem Einflusse des Serums ihre Beweglichkeit verlieren, und daß

2. sie sich zu eigentümlichen, starren Haufen zusammenballen (agglutinieren), von welchen das Phänomen seinen Namen hat. Handelt es sich um von vornherein unbewegliche Bakterienarten, so ist natürlich nur die zweite Phase zu beobachten. Übrigens sei bemerkt, daß die Agglutination gerade bei den bewegungslosen Arten viel schwerer zu erzielen ist als bei den beweglichen. Läßt man die Bakterien 24 Stunden mit dem Immunserum in Berührung, so findet eine Vermehrung derselben statt, welche manchmal zu eigentümlichen Fadenbildungen führt (PFAUNDLERsche Fadenreaktion).

Digitized by Google

Die große Bedeutung der Agglutinationsreaktion liegt nun darin, daß sie — gewisse noch zu besprechende Fälle ausgenommen — streng spezifisch ist, d. h. daß sie nur eintritt, wenn Bakterien und Immunserum homolog sind, hingegen nicht, wenn das Serum mit anderen Bakterienarten zusammengebracht wird, als zu seiner Erzeugung verwendet wurden. Diese Spezifität des Phänomens gibt daher ein sehr wertvolles Mittel an die Hand, einerseits Bakterien, deren Artbestimmung ausgeführt werden soll, mit Hilfe eines bekannten Immunserums zu identifizieren, und andererseits ein Serum fraglicher Herkunft mit Hilfe bekannter Bakterienarten auf seine Natur zu prüfen. Das letztere geschieht zu diagnostischen Zwecken bei manchen Infektionskrankheiten, am allerhäufigsten beim Abdominaltyphus, bei welchem Blut und Serum die Fähigkeit erlangen, den Typhusbazillus zu agglutinieren. Besitzt also das Serum eines Kranken diese Eigenschaft, so ist es sicher, daß derselbe an Abdominaltyphus leidet oder wenigstens vor nicht allzulanger Zeit daran gelitten hat (Widalsche Reaktion).

Die Spezifität dieser Reaktion erleidet nun, wie bereits angedeutet, eine Ausnahme dadurch, daß auch andere mit dem Typhusbazillus verwandte Bakterienarten durch Typhusimmunserum agglutiniert werden können, und zwar je nach dem Grade ihrer Verwandtschaft, in verschiedenem Maße. Um diese diagnostische Fehlerquelle auszuschalten, ist es daher unbedingt erforderlich, bei Anstellung der Reaktion auf die Verdünnung des Serums zu achten, bei welcher dieselbe noch positiv ausfällt. Denn immer zeigt sich das Immunserum den homologen Bakterien gegenüber am allerwirksamsten. — Andererseits besitzen auch manche normale, von nicht behandelten oder erkrankten Tieren stammende Blutsera gegenüber gewissen Bakterienarten agglutinierende Fähigkeiten. Durch Kontrollversuche lassen sich jedoch diese anscheinend den Wert der Reaktion einschränkenden Tatsachen soweit eliminieren, daß sie praktisch kaum mehr in Betracht kommen und man nimmt gegenwärtig an, daß eine mit 50fach verdünntem Serum positiv ausgefallene Reaktion als für Typhus beweisend angesehen werden kann.

Die Technik der Widalschen Reaktion ist die folgende: das in einem U-förmig gebogenen Kapillarröhrchen aufgefangene (am besten aus dem Ohrläppchen durch einen kleinen Einschnitt entnommene) Blut wird nach eingetretener Gerinnung zentrifugiert; diejenigen Teile des Röhrchens, in welchen sich das Serum befindet, werden mittels Glaserstahls abgeschnitten und das Serum in 1 *ccm* Meßpipetten aufsaugen gelassen, die in 100 Teile geteilt sind. Mit physiologischer Kochsalzlösung werden dann die Verdünnungen 1 : 10, 1 : 20, 1 : 40 etc. hergestellt. — Es folgt nun die Zugabe der Typhuskultur. Dieselbe sei nicht älter als 24 Stunden; vorteilhaft ist es, die Typhusbouillonkultur durch Zugabe von 1 Teil 40% Formaldehyd auf 100 Teile Kultur abzutöten; dieselbe hält sich dann (nach Entfernung des groben abgesetzten Bodensatzes) im Eisschrank wochenlang gebrauchsfähig und muß nur vor der Benutzung aufgeschüttelt werden. Durch Vermischen gleicher Mengen der Kultur und der Serumverdünnungen steigt natürlich der Verdünnungsgrad auf das Doppelte. Diese verschiedenen Gemische werden nun in kleine Blockschälchen gebracht und für 1—2 Stunden, vor Verdunstung geschützt, in den auf 37° eingestellten Thermostaten gesetzt, worauf die Besichtigung mit schwachem Trockensystem bei etwa 50facher Vergrößerung und gesenktem Kondensor erfolgt. Verwechslung mit anderen Arten von Haufenbildung ist hierbei auch bei geringer Übung ganz ausgeschlossen. — Bemerkt sei noch, daß man die Reaktion auch im hängenden Tropfen bei Verwendung von Ölimmersion sowie, wenn große Serummengen zur Verfügung stehen, auch makroskopisch im Reagensglase beobachten kann.

Die Agglutination tritt übrigens nicht nur bei Bakterien auf, sondern sie ist auch bei Hefearten, ferner bei gewissen pathogenen Protozoen (wie bei den Trypanosomen) beschrieben worden.

Über den Mechanismus dieser Reaktion ist folgendes bekannt: Es tritt eine Verbindung zwischen der wirksamen Substanz des Serums, dem „Agglutinin", und

einer in den Bakterienleibern vorhandenen und aus denselben extrahierbaren Substanz (agglutinierbare S.) ein; dieser wohl als chemische Bindung anzusehende Vorgang findet auch bei Abwesenheit von Salzen statt, jedoch bleibt unter diesen Umständen die sichtbare Häufchenbildung vollkommen aus und tritt erst bei Zusatz geringer Salzmengen zutage. Aus dem Gesagten geht auch hervor, daß die Agglutinine bei der Reaktion aufgebraucht werden, daß man mit anderen Worten ein agglutininhaltiges Serum durch Zusatz geeigneter Bakterien und nachträgliche Entfernung derselben der Agglutinine vollkommen berauben kann. Die Bakterien vermögen übrigens stets weit mehr Agglutinin zu binden, als zu ihrer Agglutination nötig ist. — Wodurch weiterhin die mit Agglutinin beladenen Bakterien veranlaßt werden, sich zu Häufchen zusammenzuballen; ob durch eigentümliche Veränderungen (klebrig oder Rauhwerden) ihrer Oberfläche (GRUBER, NICOLLE) oder durch Veränderungen in den molekularen Attraktionsverhältnissen der betreffenden Flüssigkeiten (BORDET) oder endlich durch Bildung von feinsten Niederschlägen in denselben (KRAUS und PALTAUF), darüber sind die Akten gegenwärtig noch nicht geschlossen.

Abgesehen von der Agglutination durch Blutserum gibt es auch viele andere chemische Substanzen, welche gewisse Bakterien zu agglutinieren vermögen, so Chrysoïdin, Vesuvin u. a. Auch durch verdünnten Alkohol und verdünnte Essigsäure kann man Bouillonkulturen leicht zur Agglutination bringen, indem die Bakterien in dem Maschenwerk des entstandenen Niederschlages gefangen werden und zu Boden sinken. Ebenso werden in manchen Bakterienkulturen Substanzen gebildet, welche agglutinierend wirken können. Irgend eine praktische Bedeutung kommt jedoch diesen Formen der Agglutination nicht zu.

Die echte Agglutination wurde bisher bei folgenden Erkrankungen des Menschen nachgewiesen: Typhus, Dysenterie, Coli-Bazillosen, Proteus- und Pyocyaneus-Infektionen, Tuberkulose, Cholera, Pest, Maltafieber; mitunter auch bei Strepto- und Staphylokokken-Infektionen, bei Pneumonien etc. P. TH. MÜLLER.

Agglutinine s. Agglutination.

Aggregat (aggregare anhäufen) heißt in der Mineralogie eine feste Masse, welche durch Verwachsung vieler ursprünglich getrennter Teilchen zu einem zusammenhängenden Ganzen entstanden ist, wie z. B. die meisten Gesteine und Felsarten.

Im chemischen Sinne bedeuten die Aggregate lose aneinander gekettete, gleichwertige Stoffe oder Verbindungen, so z. B. die Doppelsalze, welche zu homogenen Massen oder Kristallen in äquivalenten Verhältnissen zusammentreten; da aber dieselben nicht durch starke chemische Anziehung zusammengehalten werden, zerfallen sie schon beim geringsten Anlaß (Temperaturänderungen) in die ursprünglichen Bestandteile. PALLICH.

Aggregatae, Reihe der Sympetalae im EICHLERschen System, umfassend die Familien: Valerianaceae, Dipsaceae und Compositae. KRASSER.

Aggregatzustand, die Erscheinungsform eines Körpers im allgemeinen. Nach ihrem Aggregatzustand teilt man die Körper in drei große Gruppen:

1. Die festen oder starren Körper, die eine selbständige Gestalt besitzen, ohne bleibende Änderung ihrer Form nur eine kleine Verschiebung ihrer Teilchen ertragen und auch solchen kleinen Verschiebungen je nach der Beschaffenheit des Körpers größeren oder geringeren Widerstand entgegensetzen. Durch Kraftaufwand ist eine vollständige Trennung der Teile möglich, die einzelnen Stücke aber lassen sich nicht durch einfaches Aneinanderlegen wieder zu einem Ganzen vereinigen.

2. Die tropfbar flüssigen Körper, denen nur bei kleiner Menge (Tropfen) eine selbständige Gestalt zukommt. Trennenden Kräften setzen sie fast keinen

Widerstand entgegen und ein Zusammenbringen der getrennten Teile genügt zu ihrer vollständigen Wiedervereinigung.

3. Die gasförmigen Körper, auch elastisch-flüssige oder ausdehnbar-flüssige genannt, besitzen selbst in kleinsten Mengen keine selbständige Gestalt und zeigen überhaupt das Bestreben, sich in jedem noch so großen dargebotenen Raume auszubreiten.

Viele Körper sind in allen drei Aggregatformen bekannt, andere nur in zweien oder einem. Der Aggregatzustand der meisten Körper kann durch künstliche Einwirkung verändert werden. So dient zur Verwandlung fester Körper in flüssige und gasförmige die Zufuhr von Wärme und es ist wohl nicht daran zu zweifeln, daß alle festen Körper, die beim Erwärmen ihre chemische Zusammensetzung nicht ändern, schließlich in den flüssigen und gasförmigen Aggregatzustand überführt werden könnten, wenn uns Wärmequellen von hinreichend hoher Temperatur zur Verfügung stünden.

Bei einigen Körpern, z. B. Fetten, läßt sich keine bestimmte Grenze zwischen festem und flüssigem Zustand ziehen, indem sie beim Erwärmen allmählich erweichen, breiartig und dann erst flüssig werden. Andere, wie Kampfer und Moschus, verflüchten sich langsam schon bei gewöhnlicher Temperatur.

Der Übergang eines festen Körpers in den flüssigen Aggregatzustand geht bei konstantem äußeren Druck immer bei ein und derselben Temperatur, der sogenannten Schmelztemperatur, vor sich. Die Wärmemenge, welche während des Schmelzprozesses dem Körper zugeführt werden muß, verschwindet gleichsam für die Wahrnehmung, indem sie seine Temperatur nicht erhöht, und man bezeichnet sie deshalb als latente oder gebundene Wärme (vergl. Schmelzen).

Flüssige Körper zeigen schon bei gewöhnlicher Temperatur das Bestreben, allmählich in den gasförmigen Zustand überzugehen (Verdunsten), jedoch gibt es bei konstantem äußeren Druck für jede Flüssigkeit eine bestimmte Temperatur, die Siedetemperatur, bei welcher durch Zufuhr von Wärme ohne Temperaturerhöhung die Flüssigkeit in den gasförmigen Zustand übergeht (vergl. Sieden und Verdampfen).

Gasförmige Körper gehen bei konstantem Druck durch Entziehen von Wärme oder auch bei konstanter Temperatur durch Einwirkung von Druckkräften in den flüssigen Zustand über, im letztgenannten Fall aber nur dann, wenn diese konstante Temperatur eine bestimmte Grenze, die sogenannte kritische Temperatur des betreffenden Gases, nicht überschreitet. Im allgemeinen wendet man aber gleichzeitig sowohl Abkühlung als Druckkräfte zur Kondensation an. Gegenwärtig kennt man bereits alle Gase, auch die sogenannten permanenten, im flüssigen Zustand.

Bei der Kondensation gasförmiger, sowie beim Erstarren flüssiger Körper wird genau dieselbe Wärmemenge wieder frei, die beim Verdampfen, resp. Schmelzen der gleichen Gewichtsmenge unter sonst gleichen Umständen gebunden wird, und ebenso sind unter der nämlichen Voraussetzung Erstarrungs- und Schmelzungstemperatur, sowie Verdampfungs- und Kondensationstemperatur gleich. (S. auch Kohäsion und Molekularkräfte.) Pitsch.

Aglutition (ἀ priv., glutire schlucken) ist die Unfähigkeit zu schlucken.

Agnin = Adeps lanae anhydricus. Th.

Agnolin = Adeps lanae anhydricus. Th.

Agnoszierung von Leichen ist die Sicherstellung der Identität derselben. Bei jeder gerichtlichen Obduktion muß nämlich zuerst die Identität der Leiche festgestellt und dies ausdrücklich im Protokolle bemerkt werden. Ist die Person bekannt, so veranlaßt gewöhnlich der Richter die Agnoszierung der Leiche durch Personen, welche das Individuum während des Lebens gekannt haben. Handelt es

sich aber um ein unbekanntes Individuum, so ist eine genaue Personsbeschreibung zu liefern, um mit Hilfe derselben später noch die Identität feststellen zu können.

Diese Beschreibung erstreckt sich zunächst auf die Kleidungsstücke und Effekten des Verstorbenen und es sind bei ersteren besonders der Stoff, die Farbe, der Schnitt, das Futter, die vorhandenen Taschen und ihr Inhalt, der Grad der Abnutzung der Kleider und etwa vorhandene Merkzeichen zu berücksichtigen.

Dann folgt die eigentliche Personsbeschreibung, wobei die Körpergröße, das Geschlecht, das beiläufige Alter, die allgemeine Körperbeschaffenheit, die Farbe der Haare und Augen, die Kopf- und Gesichtsbildung, die Art eines etwa vorhandenen Bartes, die Beschaffenheit der Zähne und alle sonstigen in die Augen fallenden Kennzeichen, wie Narben, Muttermale, Warzen, Tätowierungen, Mißbildungen etc. zu berücksichtigen sind. Selbstverständlich kommt der Beschreibung der Kopf- und Gesichtsbildung für die nachträgliche Agnoszierung die größte Bedeutung zu; noch wertvoller aber würde eine photographische Aufnahme sein.

Da aber selbst diese die unmittelbare Besichtigung der Leiche nicht vollständig ersetzen kann, so ist darauf zu sehen, daß letztere so lange als tunlich möglich bleibt. Aus diesem Grunde soll die Beerdigung unbekannter Leichen solange verschoben werden, als es ohne Gesundheitsgefährdung der Umgebung zulässig erscheint. Diesem Zwecke wird durch Aufbewahrung der Leichen in sehr kalten Räumen oder durch Konservierung derselben (s. Einbalsamierung) Vorschub geleistet.

Wechselbaum.

Agnus Castus, Gattungsname Endlichers, synonym mit Vitex L. (Verbenaceae), auch ein veralteter Name für Ricinus.

Agnus Scythicus, ein veralteter Name für Cibotium (s. d.), dessen behaarte Wedelabschnitte mitunter einige Ähnlichkeit mit einem vierfüßigen geschwänzten Tiere haben. M.

Agonandra, Gattung der Olacaceae, mit der einzigen Art:

A. brasiliensis Miers, kleiner Baum, dessen Blätter nach Knoblauch riechen und in Brasilien gegen Rheumatismus gebraucht werden (Peckolt, 1901).

R. Müller.

Agoniada ist der in Brasilien gebräuchliche Name für mehrere Plumiera-Arten (Apocynaceae). Der Rinde und den Blättern werden mannigfache, jedoch unverbürgte Heilkräfte zugeschrieben. — **Agoniadin und Agoniapikrin** wurden von Peckoldt aus der Rinde von Plumeria laneifolia β major (Agoniadarinde) dargestellt. Das Agoniadin, ein Glukosid, ist erfolgreich gegen Wechselfieber (zu 0·125—0·25) angewendet worden; Agoniapikrin scheint ohne Wirkung zu sein. M.

Agonie (ἀγωνία Kampf), der Todeskampf.

Agonoplasmin besteht aus Kaliumpermanganat und 6 Kakaosuppositorien. Fendler.

Agopyrin-Tabletten von Apotheker Fraessle enthalten je 0·25 *g* Salicin, 0·025 *g* Ammoniumchlorid und 0·025 *g* Chininsulfat. Sie werden als Mittel gegen Influenza empfohlen. Beckstroem.

Agoraphobie (ἀγορά Marktplatz), Platzangst, ist ein mit Schwindel verbundenes Angstgefühl beim Überschreiten eines freien Platzes oder einer breiten Straße.

Agostinis Probe dient zum Nachweis von Zucker im Harn und wird so ausgeführt, daß 5 Tropfen Harn mit 5 Tropfen 0·5%iger Goldchloridlösung und 3 Tropfen 20%iger Kalilauge gelinde erwärmt werden; bei Anwesenheit von Zucker erfolgt Rotfärbung. Th.

Digitized by Google

Agricolit, ein Mineral, ist Wismutsilikat, $(SiO_4)_3 Bi_4$. BECKSTROEM.

Agrikulturchemie ist die physiologische Chemie der Organismen, so weit solche zur Landwirtschaft in Beziehung gebracht werden können. Es gehört dahin auch die Chemie der Nährstoffe und der Nährmedien, welche die Organismen gebrauchen. Die Agrikulturchemie kann eingeteilt werden: 1. in die Chemie der Tiere und der tierischen Futtermittel, 2. in die Chemie der Pflanzen, des Bodens und der pflanzlichen Nahrungsmittel und 3. in die Chemie der Mikroorganismen.

Die Agrikulturchemie ist ein Kind des neunzehnten Jahrhunderts, jedoch lassen die ersten Anfänge der Pflanzenchemie bis zur Zeit LAVOISIERs sich verfolgen. Insbesondere liegen von TH. DE SAUSSURE eine Reihe von wertvollen Beobachtungen vor. Wie gering indes in damaliger Zeit die Kenntnisse waren, beweist die von der Berliner Akademie der Wissenschaften im Jahre 1800 gestellte Preisfrage: „Von welcher Art sind die erdigen Bestandteile, welche man mit Hilfe der chemischen Zergliederung in den verschiedenen inländischen Getreidearten findet? Treten diese in solche so ein, wie man sie findet, oder werden sie durch die Wirkung der Organe der Vegetation erzeugt?“ Hierbei ist nicht nur merkwürdig, daß man überhaupt die Frage stellen konnte, ob Mineralstoffe aus organischen Bestandteilen erzeugt werden, sondern die Frage wurde tatsächlich in diesem Sinne beantwortet.

Der Nachweis, daß diese Annahme falsch sei, ist 40 Jahre später von WIEGMANN und POLSDORFF in Göttingen erbracht. Immerhin war der Boden, auf dem die Agrikulturchemie gedeihen konnte, hierdurch und durch andere Forschungen einigermaßen vorbereitet, als JUSTUS v. LIEBIG im Jahre 1840 das epochemachende Buch herausgab: „Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie.“ LIEBIG beschäftigte sich sowohl mit der Tierchemie und Pflanzenchemie, wie auch mit dem Vorgange der Gärung durch Hefe, also mit Mikroorganismen, und wußte derselbe durch eine populäre Ausdrucksweise die Aufmerksamkeit weiter Kreise der Bevölkerung auf die physiologische Chemie in ihren Beziehungen zur Landwirtschaft zu lenken. In wissenschaftlicher Beziehung sind dessen Verdienste um die Ausbildung der chemischen Untersuchungsmethoden, beispielsweise der organischen Elementaranalyse, sehr hoch zu schätzen. Es fehlte in damaliger Zeit an brauchbaren Untersuchungsmethoden und hat in dieser Hinsicht LIEBIG außerordentlich viel geleistet.

Bis zum Ende der 50er Jahre war insbesondere die „Mineraltheorie“ LIEBIGs in Bezug auf die Stoffaufnahme der Pflanzen herrschend, nach welcher die von den Pflanzen aufgenommenen mineralischen Stoffe für deren Ernährung am wichtigsten, ja allein ausschlaggebend sein sollten, unter irrtümlicher Verkennung des hohen Wertes der stickstoffhaltigen Düngestoffe.

Später, namentlich nach dem Tode LIEBIGs, trat ein Umschwung in den Anschauungen ein, indem der Beweis geliefert wurde, daß neben den Mineralstoffen die Aufnahme von stickstoffhaltigen Nährstoffen von großer Wichtigkeit ist.

Insbesondere vermag der Salpeter die landwirtschaftlichen Kulturpflanzen außerordentlich schnell mit dem nötigen Stickstoff zu versorgen. Langsamer geschieht dies nach Anwendung von Ammonsulfat. Mit zunehmendem Verbrauch der Mineraldünger stieg die Fabrikation von Superphosphat, namentlich als in Belgien, Frankreich, Algier, Florida und auf den ozeanischen Inseln sehr reiche Lager an Tricalciumphosphat aufgefunden waren, welche mit Schwefelsäure „aufgeschlossen“ und dadurch in Monocalciumphosphat und Calciumsulfat umgewandelt wurden. Gegen Ende der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts trat als weiteres Phosphat die Thomasschlacke hinzu, ein bei der Entphosphorung des Eisens erhaltener Abfallstoff, dessen hohe Wichtigkeit für die Landwirtschaft jedoch nicht sogleich erkannt wurde. Im letzten Jahrzehnt nahm ferner der Verbrauch von Kalisalzen ganz außerordentlich zu, nachdem zuvor durch wissenschaftliche Experimente der

Digitized by Google

hohe Wert dieser für die Ernährung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen erwiesen war. Von zahlreichen Forschern, die in dieser Hinsicht tätig gewesen sind, sei nur P. WAGNER in Darmstadt und M. MÄRCKER in Halle genannt, sowie CAWES und GILBERT in England.

Auf dem Gebiete der Tierchemie hat LIEBIG das Verdienst sich erworben, wichtige Methoden zur Untersuchung tierischer Stoffe ausgearbeitet zu haben, welche zum Teil noch heute in Anwendung sind. Wesentliche Fortschritte hinsichtlich der experimentellen Untersuchungen mit lebenden Tieren waren indes erst gegen Ende der 50er und im Anfang der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts zu verzeichnen, nachdem PETTENKOFER, VOIT und BISCHOFF in München einen Respirationsapparat konstruiert hatten, mit dessen Hilfe, und zwar zunächst bei Hunden, es gelang, auch die gasförmigen Ausscheidungen des tierischen Körpers genau quantitativ zu ermitteln. Nach dem Prinzip des PETTENKOFER-schen Apparates bauten dann HENNEBERG und STOHMANN in Göttingen einen solchen, in welchem größere Wiederkäuer (Ochsen) untergebracht werden konnten. Nach Überwindung außerordentlicher Schwierigkeiten gelang es auch bei diesen Tieren, den von ihnen in Form von Kohlensäure und Wasser ausgeschiedenen Kohlenstoff fast so genau wie bei der Elementaranalyse organischer Körper zu ermitteln.

Gleichzeitig ist das Verfahren zur verlustfreien Auffangung von Kot und Harn und die chemische Untersuchung dieser sehr verbessert, und gelang es nun bei derartigen Versuchen vollständige Stoffwechselgleichungen aufzustellen und die Einnahmen und Ausgaben des Körpers sowie den Vorgang der Fleisch- und Fettbildung genau zu verfolgen.

Für die Untersuchung der Futtermittel wurde von A. STUTZER ein Verfahren zur Trennung der Eiweißstoffe von Amiden und ein anderes Verfahren zur Ermittlung der Verdaulichkeit der Eiweißstoffe durch einfache Laboratoriumsversuche aufgefunden, welche Methode in der Folgezeit allgemein in Gebrauch gekommen ist und eine Ergänzung zu dem experimentellen Tierversuch bildete. Von GUSTAV KÜHN in Möckern wurden wichtige Beobachtungen über die Verdaulichkeit von Futterstoffen, über den Mindestbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere für Erhaltungs- und Produktionszwecke gemacht. In hervorragendem Maße war auf gleichem Gebiete mit Erfolg E. WOLFF in Hohenheim tätig.

Von E. WOLFF sowie von GRANDEAU und anderen französischen Forschern in Paris wurde auch der Einfluß des Futters auf die Kraftleistungen der Pferde genau verfolgt. In der neueren Zeit hat namentlich KELLNER in Möckern das Verdienst sich erworben, die Ausnutzung der Wärme- und Energiewerte des Futters bei Ochsen klargestellt zu haben.

Alle die diesbezüglichen wissenschaftlichen Untersuchungen gipfeln in dem Bestreben, die Futterstoffe seitens der landwirtschaftlichen Nutztiere in vorteilhafter Weise auszunutzen und bei möglichst geringen Kosten eine möglichst große Menge von Fleisch, Fett, Milch, Arbeit u. dergl. zu erzielen. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß neben deutschen und französischen Forschern in neuerer Zeit namentlich die Nordamerikaner mit großer Energie und mit Aufwendung sehr großer Mittel sich bemühen, nicht nur auf dem Gebiete der Tierchemie, sondern auch aller anderen Zweige der Agrikulturchemie wissenschaftlich und praktisch tätig zu sein. ATWATER und andere Forscher sind ihren europäischen Kollegen vollkommen ebenbürtig. Aber auch in anderen Ländern, sogar in Japan, erfreuen sich die von deutschen Forschern begründeten agrikulturchemischen „Versuchsstationen" eines hohen Ansehens.

Das jüngste und für die nächsten Dezennien sehr hoffnungsreiche Glied der Agrikulturchemie ist die landwirtschaftliche Bakterienkunde. Zu derselben rechnet man die Beziehungen der Bakterien zu Boden, Dünger, Pflanzen, zu tierischen Produkten (wie Milch), aber nicht die Lehre von den pathogenen Bakterien, welche in das Gebiet der Tierheilkunde gehört. Ferner gehört die Lehre von den Er-

nährungsbedingungen und der allgemeinen Physiologie derjenigen Mikroorganismen, welche alkoholische Gärung veranlassen, kaum noch zu dem Gebiete der Agrikulturchemie. Über die landwirtschaftliche Bakteriologie sei folgendes bemerkt: Durch die Entdeckungen von HELLRIEGEL und BEIJERINCK wurde erwiesen, daß in den Wurzelknöllchen der Leguminosen bakterienähnliche Gebilde existieren, welche befähigt sind, den freien Stickstoff der Atmosphäre in gebundene Form überzuführen. Über den Einfluß der Bakterien auf Milch u. dergl. hatte man schon früher wichtige Beobachtungen gemacht. Im Laufe der letzten zehn Jahre ist dann die Bakteriologie des Düngers näher verfolgt sowie die Bildung von Salpeter durch eine besondere Art von Bakterien, und zur Zeit stehen die Forschungen über Verarbeitung des freien Stickstoffs der Atmosphäre zu Stickstoffverbindungen durch die Tätigkeit von Bakterien in dem Vordergrunde wissenschaftlicher Forschungen.

In ähnlicher Weise wie im 19. Jahrhundert die Chemie der Pflanzen auf die Landwirtschaft umgestaltend wirkte, glaubt man für die nächsten Dezennien eine gleiche Wirkung von der Bakterienkunde erhoffen zu dürfen. Bezeichnend ist hierfür auch der Umstand, daß auf Wunsch praktischer Landwirte zur Zeit bereits mehrere Lehrstühle für landwirtschaftliche Bakterienkunde an Universitäten und an anderen Hochschulen begründet wurden. A. STUTZER.

Agrimonia, eine Gattung der Rosaceae, Gruppe der Sanguisorbeae.

A. Eupatoria L., Odermennig, Ackermennig, Steinwurz, Heil aller Welt, Leberklette ist eine in Europa und Nordamerika auf trockenen Standorten häufige, ausdauernde Pflanze mit spindelförmig zylindrischer, ästiger Wurzel, gegen 50 *cm* hohem rauhhaarigen Stengel, der alternierend die gestielten, von Afterblättchen gestützten, unterbrochen leierförmig gefiederten, wollig rauhhaarigen, unterseits hellgrünen Blätter trägt. Die kleinen, gelben, schwach riechenden Blüten stehen in einer lockeren, rutenförmigen Ähre. Die Früchte sind von Weichstacheln umgeben, haften daher wie Kletten.

Man sammelt das blühende Kraut, Herba Agrimoniae s. Hb. Lappulae hepaticae, im Juli und August. Getrocknet ist es fast geruchlos, entwickelt aber beim Zerreiben denselben aromatischen Geruch, den es im frischen Zustande besitzt. Es schmeckt zusammenziehend und bitter. BOWMANN (1869) fand in demselben 4·75 Prozent Gerbstoff. Gehaltvoller ist die im Frühjahre gesammelte Wurzel.

Bei uns sind Kraut und Wurzel obsolet, in Nordamerika steht das Infus als Gurgelwasser und gegen Geschwüre, auch innerlich gegen Wechselfieber, Blutungen und Schleimflüsse in Ansehen. MOELLER.

Agropyrum, Gattung der Gramineae, Gruppe Hordeaceae.

A. repens BEAUV. ist synonym mit Triticum repens L., der Stammpflanze des Rhizoma Graminis (s. d.).

Agrostemin, ein zu zirka 6 Prozent in den Samen von Agrostemma Githago enthaltener Stoff, der als Saponin (s. d.) erkannt wurde. — S. Agrostemma.

Agrostemma, Gattung der Caryophyllaceae, Unterfamilie Sileneae.

Agrostemma Githago L., Kornrade oder Rado kurzweg, eine einjährige, von langen angedrückten Haaren graugrüne Pflanze mit ganzrandigen, spitzen Blättern und einzeln auf langen Stielen sitzenden roten Blüten, ist ein häufiges Unkraut der Äcker, so daß ihre Samen eine der gewöhnlichsten Verunreinigungen des Getreides bilden. Sie sind kugelig-nierenförmig (Fig. 45), einer eingerollten Raupe nicht unähnlich, an der Oberfläche mit regelmäßig gereihten Höckern dicht besetzt, daher für das unbewaffnete Auge tief grubig punktiert, schwarz oder

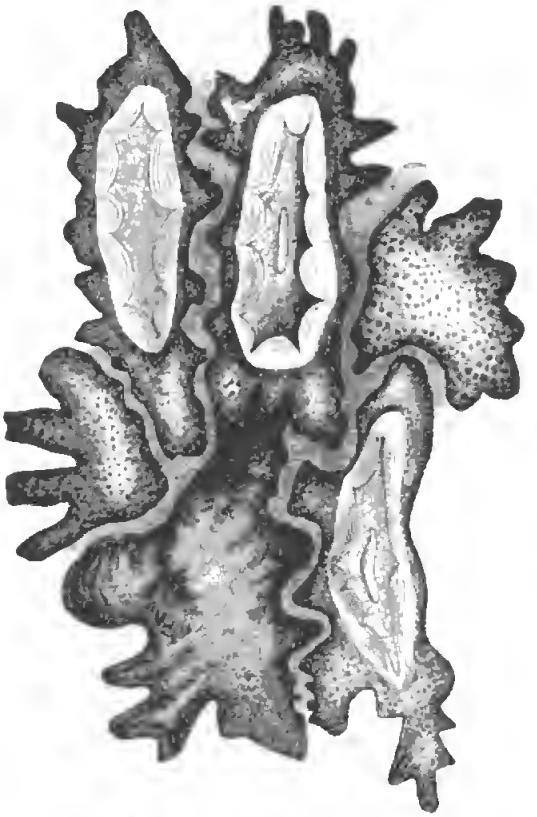
dunkel-rotbraun, selten heller gefärbt. Auf Durchschnitten sieht man die großen, gelblich-grünen Keimblätter den rein weißen Mehlkörper ringförmig umgeben.

Die Samen werden zwar im Großmühlenbetriebe sehr vollständig ausgereutert, aber bei unvollkommenen oder nachlässig gehandhabten Vorrichtungen kann das Mehl immerhin einen beachtenswerten Radengehalt besitzen, ja es soll sogar vorkommen, daß die „Ausreuter" und darunter auch die Rade für sich vermahlen und betrügerischer Weise dem Getreidemehle, besonders dem Futtermehle, beigemischt werden. Da aber, von dem pekuniären Schaden abgesehen, die Rade wegen ihres Gehaltes an Saponin (Sapotoxin, Githagin, Agrostemin) auch hygienisch durchaus kein gleichgültiger, unter Umständen sogar gefährlicher Bestandteil des Mehles ist, so zählt ihr Nachweis zu den wichtigsten Aufgaben der Nahrungsmitteluntersuchung. Es wird angegeben, daß ein Radengehalt das Mehl bläulich mache. Schon VOGL hat dagegen hervorgehoben, daß Radenmehl blendend weiß sei. Das ist richtig bezüglich des Endospermmeldes,

Fig. 45.

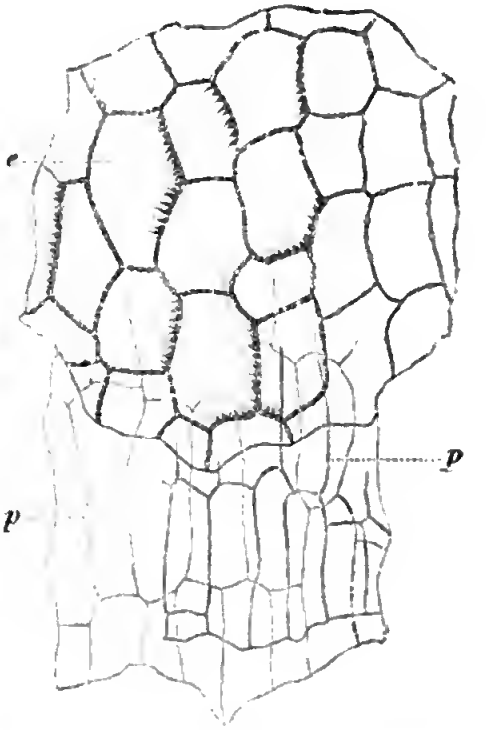
Samen von Agrostemma Githago L.
a in natürlicher Grösse, b vergrössert.

Fig. 46.



Agrostemma Githago L.
Einige Oberhautzellen in der Flächenansicht.

Fig. 47.



Agrostemma Githago L.
Innenhaut der Samenschale in der Flächenansicht; *p* Parenchym, *e* Perisperm.

da aber immer auch die fast schwarzen Samenschalen mit vermahlen werden, so mögen sie wohl die ursprünglich gelbliche Farbe des Mehles in einen bläulichen Ton verwandeln. Keinesfalls kann jedoch aus der Färbung die Diagnose gemacht werden.

Der chemische Nachweis stützt sich auf die Darstellung des Saponin (s. d.).

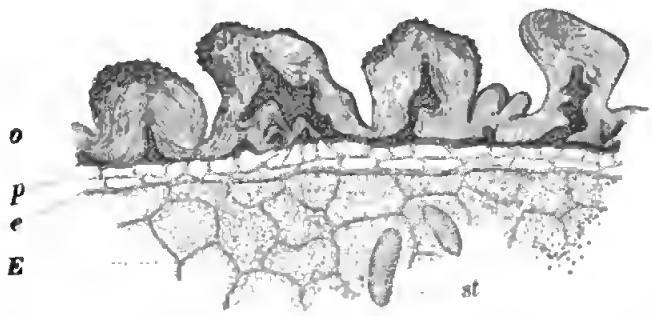
Einfacher und zuverlässiger ist der mikroskopische Nachweis, der allerdings die genaue Kenntnis des anatomischen Baues der Samen voraussetzt.

Die Oberhaut der Samenschale besteht aus ungemein charakteristischen Zellen (Fig. 46 und 48). Sie sind sehr groß (0·1—0·6 *mm* Diam.) und geweihartig verästigt,

nach aussen gebuckelt, einzelne bestimmt orientierte in einen stumpfen Kegel von 0·25 *mm* Höhe und darüber ausgewachsen, an der Oberfläche dicht mit winzigen kutikularen Höckerchen besetzt. Ihre Verdickung ist sehr beträchtlich, so daß ihr den Auszweigungen annähernd folgendes Lumen bedeutend eingeengt ist. Die Membranen sind imprägniert von einer dunkel rotbraunen Substanz, welche auch den Zellinhalt bildet. Die Schichtung ist deutlich, Porenkanäle scheinen zu fehlen. An die Epidermis schließt sich, von ihr schwer ablösbar, eine äußerst dünne Parenchymschicht aus zartwandigen, gestreckten Zellen (Fig. 47). Die innere Auskleidung der Samenschale (der Rest des Perisperm) besteht aus flachen, unregelmäßig isodiametrischen Zellen, deren auszeichnendes Merkmal eine zarte Streifung der Membran ist, in deren Folge sie auf Durchschnittsansichten fein geperlt erscheinen (Fig. 47).

Das mehlhaltige Endosperm ist ein mäßig großzelliges Parenchym, erfüllt mit unmeßbar kleinen freien Stärkekörnchen und höchst charakteristischen spindel- und eiförmigen, selten kugeligen, 0·02—0·1 *mm* großen, fein granulierten Körpern. Es sind, wie ihr Entdecker VOGL vermutet, Massen aus Saponin (Githagin) und Schleim, in welche die Stärkekörnchen eingebettet sind (Fig. 48). In Wasser zerfallen sie langsam, rasch lösen sie sich beim Erwärmen und in verdünntem Alkohol, wobei die Stärkekörnchen frei werden und in Molekularbewegung geraten.

Fig. 48.



Agrostemma Githago L.
Querschnitt durch die Samenschale; *o* die Oberhaut, *p* und *e* Parenchymschichten, *E* das Endosperm mit zwei Stärkekörpern *st* und zahllosen winzigen Stärkekörnchen. Vergr. 160.

Findet man diese Stärkekörper bei der mikroskopischen Prüfung einer Mehlprobe unter verdünntem Glycerin, so ist der Nachweis des Radengehaltes erbracht. Zwar hat BENECKE (Landwirtschaftl. Versuchsstation, 1885) in einigen anderen Unkrautsamen (Spergula, Spinacia, Beta) ganz ähnliche Stärkekörper aufgefunden, aber diese sind sämtlich kleiner, unter 0·07 *mm*, so daß ein Zweifel kaum möglich ist. In der Regel findet man aber diese Körper nicht, teils weil ihre Menge im Mehle überhaupt gering ist, teils weil sie zerfallen sind, und ihre Bruchkörner in der Masse der Zerealienstärke erkennen zu wollen, wäre vergebliches Bemühen. Viel auffälliger durch ihre Farbe, Größe und Form sind die Bruchstücke der Samenschale. Sie können im Gesichtsfelde nicht übersehen werden, nur um sie aufzuhellen, mag das Präparat mit einem Tropfen Kalilauge erwärmt werden. Um ganz sicher zu gehen und die bei geringerem Radengehalte mühsame Durchmusterung mehrerer Präparate zu ersparen, kann man vorweg etwa einen Teelöffel voll des Mehles in angesäuertem Wasser kochen, bis die Stärke zum größeren Teile verzuckert ist. Filtriert man nunmehr, so findet man in dem Rückstande mit leichter Mühe neben der Getreidekleie auch alle fremdartigen Zellentrümmer. J. MOELLER.

Agrumi (ital. plur. von dem mittelalterlich-lateinischen agrumen, saure, saftige Frucht), die nutzbaren kultivierten Citrus-Arten. — S. Aurantium.

Agrypnie (ἄγριος wild, ὕπνος Schlaf) bedeutet Schlaflosigkeit.

Agucarina = Saccharin. TH.

Ague-Cure AYERS, **A.-C.** JAYNES, **A.-C.** PETERMANNS und **Ague Mixture** CHRISTIES sind nach den Untersuchungen CHURCHILLs weingeistige oder wässerige

Chinarindenauszüge, die einen noch Chinoidin und Zucker, die anderen Capsicum oder Rhabarber u. s. w. enthaltend. Tu.

Aguilarit, ein Mineral, ist Silbersulfid, Ag_2S, in dem der Schwefel mehr oder weniger durch Selen ersetzt ist. Beckstroem.

Agurin, Theobrominnatrium-Natriumacetat, $C_7H_7N_4O_2Na + CH_3 - COONa$. Weißes hygroskopisches Pulver von alkalischer Reaktion. Diuretikum. Zeigt als solches keine Nebenerscheinungen aufs Herz; bei Erkrankungen des Nierenzellgewebes soll sein Gebrauch zu vermeiden sein. In Dosen von 0·25 — 0·5 *g* bis zu insgesamt 3 *g* täglich. F. Weiss.

Ahlbeck auf der Insel Usedom; Ostseebad.

Ahlbeeren sind Fructus Ribis nigri.

Ahlkirschenrinde ist Cortex Pruni Padi, auch Cortex Frangulae.

Ahnelts Livingstonescher Ameisenbalsam ist ein Gemisch von 35 T. Oleum Ricini und 1 T. Balsamum Peruvianum mit Oleum Bergamottae parfümiert (nach Hagen). Tu.

Ahnfelt = Nils Otto Ahnfelt, geb. 1801, gest. 1837 zu Lund (Schweden).

Ahornzucker (Mapple sugar), der in Amerika fabrikmäßig aus dem Saft von Acer saccharinum gewonnene, zu Genußzwecken verwendete Zucker. Der Ahornsaft enthält im Frühjahr gegen 3% Zucker (Rohrzucker). Tu.

Ahrand, schwarzer, ist Storax, weißer ist Olibanum.

Aichen, das amtliche Berichtigen von Wagen, Gewichten, Maßen und Meßwerkzeugen; das Aichen ist in fast allen Kulturstaaten durch Aichordnungen geregelt. Über die Anforderungen, welche die Aichordnung an die von dem Apotheker benutzten Geräte stellt, vergleiche man die betreffenden Abschnitte: Wagen, Gewichte etc. Tu.

Aichmetall oder Sterometall ist eine Legierung aus 60 T. Kupfer, 40 T. Zink und $^1/_2$–3 T. Eisen, messingähnlich, mit stahlartigem Bruch. Tu.

Aikinit, Nadelerz, Patrinit, ist ein Mineral der Zusammensetzung $Bi_2S_6Pb_2Cu_2$. Beckstroem.

Ailhauds Poudre purgatif (Poudre du baron de Castelat) ist ein Pulvergemisch aus 72 T. Jalapa, 18 T. Guajakharz, 6 T. Scammonium, 3 T. Aloë, 4 T. Gummigutti und 100 T. Folia Sennae. Tu.

Aïodin ist ein aus der Schilddrüse mittels alkalischer Kochsalzlösung hergestelltes Präparat, von dem 1 *g* = 10 *g* frischer Schilddrüse entsprechen. Graues, geruch- und geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver, welches neben Phosphor gegen 0·4% Jod enthält. Es findet bei Myxödem Anwendung. Beckstroem.

Airoform = Airol. Tu.

Airogen = Airol. Tu.

Airol, basisch-gallussaures Wismutoxyjodid, Airogen, Airoform, Bismutum oxyjodogallicum, $C_6H_2\langle^{(OH)_3}_{COO}\rangle Bi\langle^{OH}_{J}$. Grüngraues, in verdünnten Alkalien lösliches, geruch- und geschmackloses Pulver. In feuchter Luft zersetzlich. Antiseptikum.

Findet als Jodoformersatz am einfachsten als Streupulver oder in mit wasserfreier Grundlage bereiteten Salben Verwendung. F. Weiss.

Airy. Unter dem gemeinschaftlichen Namen „Dr. Airys Naturheilmittel" bringt F. Ad. Richter in Rudolstadt eine Anzahl englisch benannter Geheimmittel in den Handel, von denen besonders der Pain-Expeller eine große Verbreitung gefunden hat. — **Dr. Airys Calming Pastills** sind nach Hager Tabletten aus Zucker und Anisöl, mit Lakritzensaft tingiert. — **Dr. Airys Extern Embrocation** ist ein weingeistiger Auszug von Cortex Mezerei und Cortex Cascarillae, in welchem Kampfer gelöst ist. — **Dr. Airys Pain-Expeller.** Ein dem Richterschen Fabrikat ähnliches Präparat erhält man nach folgender, von Gerhard ausgearbeiteter Vorschrift: 600 T. einer aus 200 T. Fructus Capsici pulver. und der nötigen Menge Alkohol hergestellten Tinktur werden mit einer Lösung von $22^1/_2$ T. Sapo domesticus in 100 T. Wasser gemischt und dieser Mischung 300 T. Liquor Ammonii caustici, 30 T. Camphora, je 10 T. Oleum Rosmarini, Ol. Lavandulae, Ol. Thymi und Ol. Caryophyllorum, $1^1/_2$ T. Ol. Cassiae und 5 T. Tinctura Sacchari tosti zugesetzt, einige Tage beiseite gestellt und dann filtriert. — **Pain-Expeller** von Sachs (Berlin) ist eine mit Kampfer versetzte ammoniakalische Tinktur aus spanischem Pfeffer. — **Dr. Airys Pills for the cough** sind nach Hager aus Sternanisextrakt bereitete kandierte Pillen mit 0·001 *g* Morphinhydrochlorid in jeder Pille. — **Dr. Airys Sarsaparillian** ist nach Hager ein mit Weingeist und Honig versetzter Auszug aus Radix Sarsaparillae und Rhizoma Chinae mit 1% Jodkalium. Th.

Ait. = Wilhelm Aiton, geb. 1731 zu Hamilton in Schottland, gest. 1793 zu Kew als Direktor des Königlichen Botanischen Gartens. R. Müller.

Aitkens Tonic s. Pilulae Metallorum (Nat. Form). Th.

Aix in Frankreich (Dep. Bouches du Rhone), unweit Marseille, besitzt zwei indifferente Thermen von 34—37 und 20—22°. — **Aix la Chapelle** ist Aachen (s. d.). — **Aix-les-Bains** in Savoyen, von altersher berühmte Schwefelthermen von 45—46° mit viel freiem H_2S. Paschkis.

Aixer Öl (Huile fin d'Aix) ist die Bezeichnung für eine der feinsten Sorten Provenceröl, Oleum Olivarum optimum. Th.

Aizoaceae (Ficoideae, Mesembrianthemaceae), Familie der apetalen Siphonogamen, welche die tropischen und subtropischen Gebiete bewohnen. Sie haben mit den Phytolaccaceen die größte Verwandtschaft und unterscheiden sich von denselben zum Teile durch den unterständigen Fruchtknoten und die röhrige Blütenhülle; wo dies Merkmal nicht zutrifft, durch die mit mehreren Samen versehenen Fruchtknotenfächer. Tetragonia expansa Murr., Mesembrianthemum edule L. und andere Arten liefern Gemüse. Von letzterer Gattung dienen einige Arten auch zur Gewinnung von Soda; die meiste Bedeutung besitzen sie als Zierpflanzen. v. Dalla Torre.

Ajaxpolka. Volkstümliche Bezeichnung für Tinctura Arnicae cum aqua.
FENDLER.

Ajowan, die Frucht der indischen Umbellifere Ptychotis coptica DC. (Carum Ajowan BENTH. et HOOK), s. Ammi.

Ajowanöl wird aus den Früchten von Ptychotis coptica DC. in einer Ausbeute von 3—4% gewonnen. Es ist eine fast farblose oder bräunlich gefärbte Flüssigkeit von starkem Thymiangeruch und scharfem, brennendem Geschmack. Sp. G. 0·90—0·93. Das Öl enthält 45—55% Thymol, welches teilweise freiwillig auskristallisiert und durch Ausschütteln mit Natronlauge vollständig abgeschieden werden kann. Der übrige Teil des Öles besteht aus Kohlenwasserstoffen, die unter dem Namen Thymen als Seifenparfüm in den Handel gebracht werden, Es ist ein Gemisch von Cymol und einem bei 172° siedenden, nicht näher untersuchten Terpen. Thymen ist das billigste Ausgangsmaterial für die Darstellung von Cymol.

Ajowanöl findet sowohl als Ajowanwasser wie auch mit fetten Ölen vermischt in Indien vielfach als Heilmittel, besonders gegen Cholera, Anwendung. In Europa wird es nur zur Darstellung des Thymols (v. d.) destilliert.

Literatur: GILDEMEISTER und HOFFMANN, Die ätherischen Öle. 1899, pag. 727.
BECKSTROEM.

Ajuga, eine in der gemäßigten Zone aller Erdteile verbreitete Labiatengattung. Einjährige oder ausdauernde Kräuter, deren Blüten einlippig sind und welkend die Früchte umhüllen.

1. A. Chamaepitys SCHREB. (Teucrium Chamaepitys L.), gelbblumiger Günsel, Feldcypresse, Erdweihrauch, lieferte Herba Chamaepityos, Herba Ivae arthriticae, welche wegen ihres lange anhaltenden aromatischen, stark balsamisch bitteren Geschmackes vielfach Anwendung fand, jetzt obsolet.

2. A. Ivae SCHREB., in der Schweiz, Südeuropa und Nord-Afrika heimisch, liefert die früher in Frankreich offizinelle, schwach moschusartig riechende, bitterlich schmeckende Herba Ivae moschatae, nicht zu verwechseln mit der von Achillea moschata L. stammenden Iva (s. d.).

3. A. reptans L. liefert die hie und da noch gebräuchliche Herba Bugulae (s. d.).

Ferner A. Chia SCHREB. (Südeuropa), A. braeteosa WALL. (Indien), A. genevensis L., A. decumbens THBG. (Japan). TSCHIRCH.

Akampsia (ἀ priv., κάμπτειν biegen) ist Gelenksteifigkeit.

Akanthit, ein Mineral, ist Silbersulfid, Ag_2S. BECKSTROEM.

Akaroïdharz ist das aus den Stämmen von Xantorrhoea-Arten (australische Liliaceen) fließende Harz. — S. Xantorrhoea.

Akazga, Ikaja oder Bundu ist ein im tropischen Afrika gebräuchliches Gift, welches vielleicht von einer Strychnos-Art abstammt. Es enthält kein Bruein, wahrscheinlich auch kein Strychnin, sondern ein Alkaloid: Akazgin.

Literatur: FRASER, A preliminary notice of the Akazga, 1867. — HECKEL und SCHLAGDENHAUFFEN, Journ. de Pharm., 1882. MOELLER.

Akebia, Gattung der Lardizabalaceae.

A. quinata (THUNB.) DECNE., ein Schlingstrauch, in Japan „Fagi-Kadsura-Akebi" genannt, liefert eßbare Früchte. V. DALLA TORRE.

Digitized by Google

Akeeöl ist das aus dem Samenträger von Blighia sapida KÖN. (Westküste Afrikas) gewonnene fette Öl von butterartiger Konsistenz, gelber Farbe, schwachem Geruche und wenig angenehmem Geschmacke. Schmelzp. 25—35°. Erstarrungsp. 20°. Sp. G. 0·859.

Die Untersuchung (HOLMES und GARSED) ergab folgende Konstanten: Säurezahl 20·1, Verseifungszahl 194·6, Jodzahl 49·1. Das Öl ist bezüglich seiner Verwendung dem Palmöl zur Seite zu stellen. BECKSTROEM.

Akinesie (ἀ priv., κινεῖν bewegen) ist motorische Lähmung.

Akiurgie (ἀκίς die Schneide, Spitze und ἔργον das Werk) heißt in der Chirurgie die Lehre von den blutigen Operationen.

Akologie. Bezeichnung für Heilmittellehre, von τό ἄκος, ἄκεος. Heilmittel, Mittel abgeleitet, von einzelnen auch für chirurgische Heilmittellehre gebraucht und dann mit ἀκίς, spitzige Waffe, Pfeil, auch Splitter und eine chirurgische Binde bedeutend, in Verbindung gebracht. Eine weniger leicht Mißdeutung veranlassende Bezeichnung für Heilmittellehre ist Iamatologia. TH. HUSEMANN.

Akorie (ἀ priv., κορέννυμι sättigen) bedeutet Unersättlichkeit.

Akotyledonen (ἀ priv. und κοτυληδών Näpfchen, der Keimlappen) sind nach dem System JUSSIEU Pflanzen ohne Samenlappen. Es sind dieselben Pflanzen, aus welchen LINNÉ seine 24. Klasse, die Kryptogamen, bildete, nämlich: Pilze, Algen, Flechten, Laubmoose, Lebermoose und Farne.

Akpaipak, eine in der Kirgisensteppe unter Rindern und Schafen vorkommende Krankheit, vielleicht Scharlach.

Akratothermen. Dieser von ἀ priv., κεράννυμι mischen und θερμά warme Bäder abgeleitete, also ungemischte warme Quellen bedeutende Ausdruck wird für die auch als indifferente Thermen oder Wildbäder bezeichneten Mineralquellen benutzt, welche weder fixe noch gasförmige Substanzen in Mengen enthalten, die für ihre Heilwirkung eine Erklärung bieten können. Die darin vorkommenden Fixa, meist etwas Chlornatrium und Alkalisalze, betragen nicht mehr als 0·6 in 1000·0 Wasser; von Gasen ist Kohlensäure nur spurweise vorhanden, während Stickstoff und Sauerstoff etwas reichlicher zugegen sein können.

Im wesentlichen sind für die Heileffekte die physikalischen Verhältnisse und in erster Linie die Konstanz der Temperatur während des Bades, vielleicht auch ein besonderes elektrisches Verhalten von Bedeutung, indem z. B. das Thermalwasser von Gastein als Elektrizitätsleiter 6·1mal so stark wie destilliertes Wasser und 5mal so stark wie Brunnenwasser von derselben Temperatur wirkt. Maßgebend daneben ist aber auch der Umstand, daß die Wildbäder in gebirgigen Gegenden und zum Teil in sehr ansehnlichen Höhen (Gastein 853 *m*, Brennerbad 1326 *m*, Bormio 1448 *m*) sich finden und ihr Gebrauch als tonisierendes Mittel wesentlich durch die Gebirgsluft unterstützt wird. Man hat früher die Akratothermen wie die warmen Quellen überhaupt als Produkt vulkanischer Tätigkeit im Erdinnern betrachtet, doch hat sich jetzt die Ansicht allgemein Bahn gebrochen, daß der Grund der höheren Temperatur der Thermen und Akratothermen in der größeren Tiefe ihrer Wasserkanäle beruht, wodurch sie die höhere Temperatur dieser Erdschichte annehmen. Das häufige Vorkommen von Thermen in vulkanischen Gegenden erklärt sich dadurch, daß vermöge der infolge von Eruptionen stattfindenden Kluft- und Spaltenbildung die meteorischen Niederschläge oder das Gletscherwasser in bedeutende Tiefen gelangen können. Der Mangel an Fixa und Gasen in den

Digitized by Google

Akratothermen erklärt sich leicht dadurch, daß die Felsarten, aus denen sie entspringen, schwer zersetzlich und wenig zum Verwittern geneigt sind. Die Mehrzahl der Akratothermen fällt auf Österreich und Deutschland; doch haben auch die Schweiz in Ragaz-Pfäfers, Italien in Bormio, Frankreich in den Vogesenbädern Bains und Plombières, England in Bath bekannte und besuchte Akratothermen.

Die deutschen Akratothermen gehören mit Ausschluß von Warmbrunn in Schlesien, dessen neue Quelle 41·2° hat, zu den indifferenten (unter 37°); ihre Seehöhe schwankt zwischen 297 *m* (Liebenzell in Württemberg) und 458 *m* (Warmbad bei Wolkenstein in Sachsen). Außer den genannten sind die wichtigsten: Badenweiler (435 *m*), Landeck in Schlesien (419 *m*), Schlangenbad (300 *m*) und Wildbad bei Enz (400 *m*).

Von den österreichisch-ungarischen Akratothermen sind Brennerbad in Tirol, Johannisbad im Riesengebirge (557 *m*), Tobelbad (313 *m*), Neuhaus (379 *m*), Tüffer und Römerbad (240 *m*), sämtlich in Steiermark, indifferente, dagegen Gastein (853 *m*), Krapina-Töplitz (160 *m*) und Teplitz-Schönau (225 *m*) wärmesteigernde Akratothermen (über 37°).

Künstliche Akratothermen sind kaum in Gebrauch; nur die französische Pharmakopöe hat ein künstliches Plombièresbad, Balneum Plumieranum, Bain dit de Plombières (Natriumkarbonat 100 *g*, Natriumsulfat 60 *g*, Natriumchlorid und Natriumbikarbonat aa. 20 *g*, Gelatine 500 *g* auf ein Vollbad). — S. auch Bad.

(† Th. Husemann) J. Moeller.

α-Akrit = i-Mannit. Th.

Akroleïn, Akrylaldehyd, Allylaldehyd, Propenal, $CH_2 = CH.CHO$, entsteht durch Oxydation aus dem Allylalkohol, $CH_2 = CH.CH_2OH$, in den es auch durch nascierenden Wasserstoff zurückverwandelt werden kann. An der Luft oxydiert sich Akroleïn leicht zur Akrylsäure, $CH_2 = CH.COOH$. Man stellt es dar durch Destillation von Glycerin mit wasserentziehenden Mitteln, wie Phosphorpentoxyd oder Kaliumbisulfat:

$$CH_2OH.CHOH.CH_2OH = 2H_2O + CH_2 = CH.CHO.$$

Es entsteht daher auch, wenn man Glycerin oder Fette, Glyceride, für sich erhitzt; bei der Verseifung oder Pflasterbildung tritt es auf, wenn es bei diesen Prozessen an Wasser fehlt. Daher entsteht es bei der Darstellung des Emplastrum fuscum.

Akroleïn ist eine farblose, leicht bewegliche, stark lichtbrechende, unerträglich stechend riechende und die Schleimhäute der Augen und Atmungswerkzeuge stark angreifende Flüssigkeit, welche bei 52° siedet und sich in 2—3 T. Wasser löst. Aus ammoniakalischer Silberlösung scheidet es, wie alle Aldehyde, einen Silberspiegel ab. Mit Alkalibisulfit vermag es keine kristallisierbare Verbindung zu bilden. Mit Ammoniak liefert es Akroleïnammoniak, das bei der trockenen Destillation ein Pikolin, $C_5H_4(CH_3)N$, β-Methylpyridin, liefert. Als Olefinaldehyd addiert es Brom zu Akroleïndibromid, $CH_2Br.CHBr.CHO$, sowie Bromwasserstoff zu Bromopropionaldehyd, $CH_2Br.CH_2.CHO$.

Beim Aufbewahren polymerisiert es leicht zu amorphem Disakryl. Ein kristallinisches Polymeres, Metakroleïn, $(C_3H_4O)_3$, entsteht, wenn man Chlorwasserstoffakroleïn mit Alkali erwärmt. A. Partheil.

Akroleïnprobe. Um festzustellen, ob man es mit einem Fette, d. h. mit einem Fettsäureglyceride zu tun hat, erhitzt man eine Probe des fraglichen Objektes mit Kaliumbisulfat oder anderen wasserentziehenden Stoffen. Fette, nicht aber Fettsäuren, entwickeln alsdann stark riechende Dämpfe von Akroleïn, von der Zersetzung des Glycerins herrührend: $C_3H_5(OH)_3 = C_3H_4O + 2H_2O$. Fendler.

Akropetal (ἄκρος Spitze und petere erstreben) heißt in der Botanik eine von der Basis gegen den Gipfel fortschreitende Entwicklung, wie sie beispielsweise bei den Blättern und vielen Blütenständen stattfindet.

Akrylalkohol = Allylalkohol. TH.

Akrylsäure, $CH_2 = CH - COOH$, entsteht durch Oxydation des Allylalkohols, $CH_2 = CH - CH_2OH$, oder des Akroleïns, $CH_2 = CH - CHO$, mit frisch gefälltem Silberoxyd, ferner durch Erhitzen von β-Jodpropionsäure mit alkoholischer Kalilauge,

$$CH_2J - CH_2 - COOK + KOH = CH_2 = CH - COOH + KJ + H_2O,$$

auch durch Destillation von Hydrakrylsäure, Äthylenmilchsäure,

$$CH_2 . OH - CH_2 - COOH = CH_2 = CH - COOH + H_2O.$$

Farblose, der Essigsäure ähnlich riechende, in Wasser leicht lösliche Flüssigkeit vom Siedepunkt 139—140°. In der Kälte erstarrt sie zu einer bei 7° schmelzenden Masse.

Durch Zink und Schwefelsäure wird die Akrylsäure in der Wärme in Propionsäure übergeführt, durch schmelzende Alkalien in Essigsäure und Ameisensäure gespalten. BECKSTROEM.

Akryl(säure)aldehyd = Akroleïn. TH.

Aktinolith, Strahlstein, in monoklinen Prismen kristallisierendes Mineral, ist Eisen-, Magnesium-, Calciumsilikat, $(SiO_3)_4(Mg, Fe)_3Ca$. BECKSTROEM.

Aktinische oder photochemische Strahlen nennt man jene Strahlen, welche in chemische Energie umgewandelt werden können. Als solche sind in erster Linie die blauen bis ultravioletten Strahlen des Sonnenspektrums zu erwähnen, wenngleich den gelben und roten Strahlen noch immer einige aktinische Eigenschaften zukommen. Die Hauptwirkung solcher Strahlen besteht in der Zersetzung chemischer Verbindungen, seltener in der Einleitung chemischer Verbindungsvorgänge oder in molekularen Umwandlungen. Von den vielen Wirkungen der aktinischen Strahlen seien hier nur einige Beispiele angeführt:

1. Zersetzungen: Fällt ein Sonnenstrahl auf eine Röhre, worin sich Luft und Dämpfe von salpetrigsaurem Amyl befinden, so verwandelt sich der früher durchsichtige Inhalt in eine weiße undurchsichtige Wolke; läßt man hierauf denselben Strahl auf eine zweite solche Röhre fallen, so wird hier keine Trübung mehr eintreten, ein Zeichen dafür, daß die aktinischen Strahlen schon in der ersten Röhre für die chemische Zersetzung des Amyls verbraucht wurden. Bekannt ist ferner die leicht vor sich gehende Zersetzung des Chlorsilbers in den photographischen Platten; überhaupt sind alle Chlor-, Brom- und Jodverbindungen mit den Edelmetallen Silber, Gold und Platin sehr leicht zersetzlich. Hierher gehört auch das Ausbleichen der Anilinfarben und anderer organischen Farbstoffe. Der wichtigste Prozeß dieser Art ist zweifelsohne der Zersetzungsprozeß der Kohlensäure in Sauerstoff und Kohlenstoff beim Wachstum der Pflanzen.

2. Verbindungen: Die Vereinigung von einem im Dunkel hergestellten Gemisch gleicher Teile Chlor und Wasserstoff unter heftiger Explosion; die Oxydation organischer Farbstoffe (Leinen, Wachs); das Ranzigwerden der Öle etc.

3. Änderungen des Molekularzustandes: Weißer Phosphor geht im Lichte in die rote Modifikation über. — Eine Chromgelatine verliert an den belichteten

Stellen ihre Löslichkeit in Wasser, was die Grundlage eines sehr wichtigen Reproduktionsverfahrens, der „Heliogravüre", bildet. — Amorphes Selen verringert unter dem Einflusse des Lichtes seinen Leitungswiderstand für elektrische Ströme, auf welcher Eigenschaft des Selens das Bellsche Photophon und in letzter Zeit die „lichtelektrische Telegraphie" von Prof. Zickler beruht. Oft findet eine Umformung der aktinischen Strahlen von größerer Brechbarkeit in solche geringerer Brechbarkeit statt, und dies hauptsächlich bei der Erscheinung der Fluoreszenz und Phosphoreszenz.

Die meisten aktinischen Strahlen sendet die Sonne aus, doch auch das Bogenlicht, das Magnesium- und Kalklicht sind nicht arm daran; es gibt eine ganze Reihe von Apparaten, „Aktinometer" genannt, welche die aktinische Kraft der Strahlen zu messen gestatten.

Literatur: J. M. Eder, Handbuch der Photographie. Pallich.

Aktinographie (ἀκτίς Strahl) bedeutet Röntgenphotographie.

Aktinometer, chemisches, von Abel ist ein Instrument, welches bei der Bestimmung der Belichtungsdauer und beim Kopieren sehr gute Dienste leistet. Es beruht auf der Eigenschaft des Chlorsilbers, sich am Lichte zu färben und bei Gegenwart von Chlorwasser sich im Dunkeln wieder zu entfärben. Das Instrument besteht im wesentlichen aus einer Röhre, die mit Chlorsilber und Chlorwasser gefüllt ist, und einem Glasröhrchen mit einer Normalfärbung, die beide in einer Schachtel untergebracht sind. Man beurteilt nun nach der Zeit, welche das Chlorsilber braucht, um die Normalfärbung anzunehmen, die Stärke des aktinischen Lichtes, und zwar bemißt man den Aktinismus nach der nötigen Anzahl Sekunden. (Chem.-Zeitung, 1894, Nr. 19; Pharm. Centralh., 1894, XXXV).

Fendler.

Aktinomorph (ἀκτίς Strahl und μορφή Gestalt) oder regelmäßig heißen Blüten, welche durch drei oder mehr den Mittelpunkt durchschneidende Teilungslinien in gleiche Hälften getrennt werden können. Man pflegt sie in systematischen Werken durch ⊕ oder ✱ zu bezeichnen.

Aktinomyces (ἀκτίς Strahl, μύκης Pilz), Strahlenpilz. Im Jahre 1877 machte Bollinger auf das konstante Vorkommen eigentümlicher Pilzformen in gewissen Geschwülsten beim Rind aufmerksam, welche zwar schon früher bemerkt, aber zuerst von ihm als pathogen bezeichnet und von Harz genauer botanisch untersucht worden sind. Außer beim Rind ist der Strahlenpilz später beim Menschen, beim Schwein, beim Pferd und beim Hund gefunden worden.

Seine pathologische Bedeutung besteht darin, daß der Strahlenpilz überall dort, wo er mit den Geweben des menschlichen oder tierischen Organismus in Berührung kommt, Entzündung und Eiterung hervorruft. Die durch den Strahlenpilz hervorgerufene Infektionskrankheit wird als Aktinomykose bezeichnet.

Dieselbe tritt bei Tieren in Form von mehr oder weniger umfangreichen Geschwülsten (Aktinomykom, Johne) auf, die insofern etwas ungemein Typisches haben, als sie auf ihre Schnittfläche, eingelagert in ein grauweißes, festfaseriges Gewebe, sofort eine verschieden große Anzahl mohnsamen- bis erbsengroßer, gelblicher, weicher, selbst tuberkelartiger Knötchen erkennen lassen.

Wie der Strahlenpilz von außen in den tierischen Organismus gelangt ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt, doch ist es sehr wahrscheinlich, daß derselbe, an der Pflanzennahrung haftend, vom Verdauungsschlauche her in den Körper eindringt; endlich scheint auch eine Invasion durch den Respirationstraktus und durch Wunden der äußeren Haut nicht unmöglich.

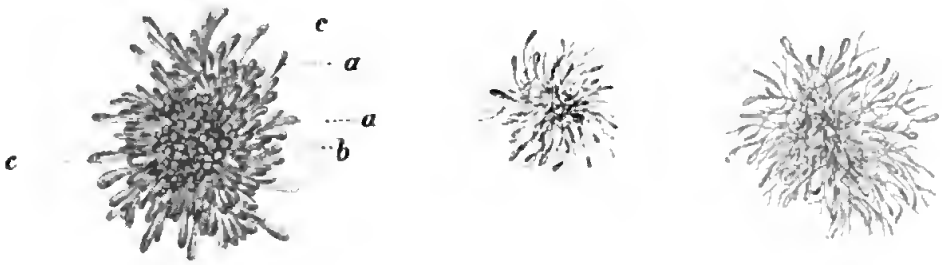
In gesundheitspolizeilicher Beziehung ist zu erwähnen, daß eine direkte Übertragung der Aktinomykose vom Rind und Schwein auf den Menschen weder

vom lebenden, noch vom geschlachteten Tiere beobachtet worden ist. Da ferner die Aktinomykose beim Rind und Schwein fast immer nur als ein lokaler Krankheitsprozeß erscheint, so liegt durchaus keine Veranlassung vor, den Genuß des Fleisches solcher Tiere nach der Entfernung der kranken Partien und der nächsten Lymphdrüsen zu verbieten. Nur wo eine Allgemeininfektion des Körpers auf dem Wege der Blut- und Lymphbahnen eingetreten ist, dürfte der Fleischgenuß zu verbieten sein.

Beim Menschen verläuft die Aktinomykose insofern anders, als die infolge der Einwirkung des Pilzes entstandenen entzündlichen Gewebswucherungen sehr rasch eiterig zerfallen, und der ganze Prozeß eine ausgesprochene Neigung zum unaufhaltsamen Fortschreiten in der Umgebung besitzt. Ohne die Möglichkeit gründlicher operativer Eingriffe führt die Aktinomykose beim Menschen infolge erschöpfender Eiterung und Zerstörung lebenswichtiger Organe nach längerem Siechtum sicher zum Tode.

Den Nachweis des Aktinomyces ist bei seinen charakteristischen morphologischen Verhältnissen sehr leicht. Der Pilz bildet nämlich sandkorn- bis mohnsamengroße, rundliche Körnchen von weißer oder weißlich-gelber Farbe, meist leicht zerdrückbar, selten wegen Kalkeinlagerungen leicht knirschend. Diese Körnchen sind schon mit bloßem Auge ohneweiters im Eiter oder in den zer-

Fig. 49. Fig. 50. Fig. 51.



drückten, weichen, eiterähnlichen, knötchenartigen Einlagerungen innerhalb geschwulstartiger Neubildungen zu erkennen und mittels einer Nadel leicht zu isolieren.

Bei schwacher Vergrößerung (80—90) erscheinen diese Körnchen als ein maulbeerartiges Konglomerat kleiner, rundlicher bis 0·1 *mm* großer, drusiger, deutlich radiär gestreifter Massen (Pilzrasen). Bei stärkerer Vergrößerung (250—400) erkennt man deutlich, daß diese Pilzrasen aus zahlreichen, langgestreckten, stark glänzenden keulenförmigen Zellen (Fig. 49, *a*) bestehen, welche die Peripherie derselben bilden, während das zentrale Ende dieser Zellen in einen feinen, sich im Zentrum der Pilzkolonie verlierenden Myeelfaden ausläuft. Die radiäre Anordnung dieser keulenförmigen Zellen, welche hin und wieder weit über den Rand der Pilzrasen hinausragen (Fig. 49, *c*), macht es natürlich, daß das Zentrum der Oberfläche dieser Pilzrasen, an der man nur die oberen Enden der lichtbrechenden Zellen von oben her erblickt, wie aus lauter stark glänzenden Kugeln zusammengesetzt erscheint (Fig. 49, *b*) — ein äußerst charakteristisches Aussehen.

Zerdrückt man vorsichtig (durch Druck auf das Deckglas) eine solche Pilzdrüse, so zerfällt dieselbe in eine kleinere oder größere Zahl von keilförmigen Teilstücken, an denen man das zentrale Myeel, häufig durchsetzt mit kleinen kokkenartigen Körnchen, leicht erkennen kann. Noch leichter erkennt man dasselbe an den im Eiter vorkommenden Pilzhaufen, wo letztere oft wesentlich nur aus einem ballenförmigen dichten Flechtwerk feiner, dichotomisch verzweigter, wellig verlaufender Pilzfäden bestehen, welche der Peripherie zustrebend, am Ende wiederum allmählich glänzend keulenförmig anschwellen (Fig. 50 und 51). Die Färbung gelingt mit vielen Bakterienfarbstoffen, besonders schön unter anderem nach GRAM, eventuell kombiniert mit Karmin, Safranin etc.

Die botanische Stellung des Pilzes ist noch nicht sicher bestimmt. Vielfach wird dieselbe neuerdings zu den Streptotricheen gerechnet, was aber nach BERESTNEW deshalb unrichtig sein soll, weil hierunter höhere Schimmelpilze zu verstehen seien. HARZ betrachtet den Pilz wegen seiner Balkenbildung als eine besondere Art, für welche er seinerzeit eben den Namen Aktinomyces vorgeschlagen hat.

Der im Jahre 1884 von DUNCKER und HERTWIG im Schweinefleisch gefundene Actinomyces muscularum suis hat mit Aktinomyces nichts zu tun; nach den Untersuchungen von DAVIDS handelt es sich dabei überhaupt nicht um einen Pilz, sondern um eine hyaline Muskeldegeneration.

Literatur: BOLLINGER, Zentralbl. f. d. med. Wissensch. 1877; Deutsche Zeitschr. f. Tiermedizin. 1877. — HARZ, Jahresber. d. Münchener Thierarzneisch. 1877/78. — JOHNE, Deutsche Zeitschr. f. Tiermed. 1881, Encyklop. d. ges. Tierhk. und Tierz. Bd. I. — POSPICK, Die Aktinomykose des Menschen. Berlin 1890. — BANG, Deutsche Zeitschr. f. Tiermed. X. — ISRAEL, Klin. Beiträge zur Kenntnis der Aktinomykose des Menschen. Berlin 1885. — F. BOSTRÖM, Untersuchungen über die Aktinomykose des Menschen. Jena 1890. — DUNCKER, Zeitschr. für Mikr. und Fleischbesch. 1884. — N. BERESTNEW, Zur Frage der Klassifikation und systematischen Stellung der Strahlenpilze. Zentralbl. f. Bakteriologie. XXVI. — N. BERESTNEW, Zur Aktinomycesfrage. Prager med. Wochenschr. 1899, Nr. 49. — DAVIDS, Zeitschr. für Fleisch- und Milchhygiene. IX, 181. — Ausführliche Literatur in den verschiedenen Jahrgängen von BAUMGARTEN-LANGES Jahresberichten. JOHNE.

Aktiv, wirksam, werden im optischen Sinne jene Substanzen genannt, welche die Polarisationsebene des durchgehenden Lichtes drehen.

In der Chemie bezeichnet man einen Körper als aktiv, wenn dessen Reaktionsfähigkeit in irgend einem Zustande erheblich grösser ist als unter gewöhnlichen Verhältnissen. So bezeichnet man z. B. das Ozon als aktiven Sauerstoff, weil dasselbe weit kräftiger und rascher oxydierend wirkt als der gewöhnliche Sauerstoff. Das aktive oder wirksame Prinzip nennt man wohl auch die Alkaloide, Glykoside und ähnliche Verbindungen in den Drogen, z. B. Santonin, das aktive oder wirksame Prinzip im Wurmsamen. TH.

Aktons Solutio Guttaperchae ist eine Lösung von 10 T. Guttapercha und 1½ T. Kautschuk in 150 T. Benzol (Steinkohlenbenzin). TH.

Akupunktur (acus die Nadel, pungere stechen). Ein ursprünglich in Ostasien geübtes Heilverfahren, besteht im Einstechen von Nadeln in die Weichteile. Es wurde in neuerer Zeit in Verbindung mit dem elektrischen Strome als Elektropunktur zur Heilung mancher Geschwülste angewendet. — Eine Art von Akupunktur, welche im gleichzeitigen Einstechen vieler Nadeln besteht, ist unter dem Namen Baunscheidtismus (s. d.) berüchtigt. MOELLER.

Akusticon PSERHOFERS, ein Geheimmittel gegen Ohrenleiden jeder Art, erhält man nach HAGER, wenn man Glycerin mit ⅕ seines Gewichtes Teer schüttelt, dann filtriert und einige Tropfen einer Lösung von Cajeputöl in Spiritus zusetzt. TH.

Akute Krankheiten. Man bezeichnet eine Krankheit als akut, wenn sie rasch und heftig verläuft. Erwägt man indessen, wie schwer es zu entscheiden ist, welchen Verlauf man als einen raschen und heftigen bezeichnen soll, so drängt sich die Vermutung auf, daß die Alten das Merkmal „akut" dem Wortlaute nach aufgefaßt haben könnten. Ein Verlauf, der sich scharf zuspitzt, der läßt ein bestimmtes, nicht allzu fernes Ende voraussehen. Akute Krankheiten wären demgemäß solche, welche erfahrungsgemäß zu einem Abschlusse führen. Und dieser Fassung entspricht auch der im Gegensatze zu akut gebrauchte Terminus „chronisch". Chronisch wird eine Krankheit genannt nicht nur wenn sie einen schleppenden

Verlauf nimmt, sondern, wenn ihr Ende nicht mit Sicherheit abzusehen ist. Chronische Krankheiten können so lange andauern als das Leben des Individuums. Eine akute Krankheit hingegen muß innerhalb einer gegebenen Frist aufhören, auch wenn das Leben des Individuums fortdauert. Als Typus einer akuten Krankheit können wir die kruppöse Pneumonie ansehen. Diese Krankheit löst sich, wie man es ausdrückt, nach wenigen (3—11) Tagen. Der Kranke kann an der Pneumonie sterben, aber die Pneumonie kann, wenn der Kranke am Leben bleibt, nicht über die gewisse Anzahl von Tagen hinaus verlaufen. Man sagt daher, die akute Krankheit führe entweder zum Tode oder zur Genesung, oder endlich sie gehe in eine chronische Krankheit über. Endet nämlich die akute Krankheit nicht in der vorausgesehenen Frist, so wandeln sich ihre naturhistorischen Merkmale derart um, daß wir sie als chronisch bezeichnen können.

Mit dem Merkmale „akut" bezeichnet man jedoch nicht nur die Raschheit, sondern auch die Intensität des Verlaufes. Da man nun mit dem Begriffe Fieber (von ferveo) die Vorstellung des inneren Verbrennens, also eines heftigen Prozesses verknüpft hat, so war man geneigt, des Besondere fieberhafte Krankheiten als akut, fieberlose aber als chronisch zu bezeichnen.

Aber all diese Bestimmungen haben für die Praxis nicht ausgereicht; man hat es versucht, die verschiedene Schnelligkeit des Krankheitsverlaufes durch eine Reihe von Kunstausdrücken anzudeuten, also gleichsam eine Unterabteilung der Akuität zu schaffen. So wurde denn eine Krankheit bei einer Dauer von 4 Tagen als Morbus acutissimus, bei 7 Tagen als peracutus, bei 14 Tagen exacte acutus, bei 28 Tagen acutus, bei 40 Tagen subacutus und darüber hinaus als chronisch bezeichnet. Von den genannten Unterabteilungen hat sich nur noch der Terminus „subacut" erhalten, welcher des Besonderen für die Tuberkulose angewendet wird. STRICKER.

Al = Chemisches Symbol für Aluminium. TH.

Alabandin, Manganblende, zur Klasse der Schwefelverbindungen gehörendes Mineral, ist Mangansulfid, MnS. BECKSTROEM.

Alabaster, natürlich vorkommendes Calciumsulfat mit 2 Mol. Kristallwasser. Liefert nach dem Brennen ein als Verbandgips bevorzugtes Produkt. TH.

Alabaster, Compound Chinese Tablet of Alabaster von IRVINE und von SHAND, zwei Schönheitspulver für die Haut, sind nach CHANDLER der Hauptsache nach nichts weiter als parfümiertes Calciumkarbonat. TH.

Alabastergips s. Alabaster.

Alabasterkitt. Ein guter Kitt für Alabaster und Marmor wird erhalten, wenn man 12 T. Portlandcement, 6 T. gelöschten Kalk, 6 T. feinen Sand und 1 T. Infusorienerde mit Natronwasserglas zu einem dünnen Brei anrührt. TH.

Alabaster- oder Marmor-Imitation. Man überzieht den betreffenden Gegenstand mit farblosem Dammarlack und bestreut mit Glasmehl, nach einem zweiten Lacküberzuge mit feingepulvertem Marienglas. (HAG. Handb.) FENDLER.

Alabastrine, Spezialität gegen Motten, sind aus 4 T. Naphtalin und 1 T. Kampfer gegossene Tafeln. FENDLER.

Alae, Flügel, heißen die beiden seitlichen Kronenblätter der Papilionaceenblüten.

Digitized by Google

Alains Pommade contre la pityriasis du cuir chevelu ist nach WITTSTEIN eine Salbe, aus $1^1/_2$ T. Ferrum oxydatum, $1^1/_2$ T. Hydrargyrum oxydatum und 60 T. Unguentum rosatum bestehend. TH.

Alalie (ἀ priv., λαλεῖν reden), das Unvermögen, artikulierte Laute zu bilden.

Alangium, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Cornaceae. Unbewehrte oder dornige Holzgewächse der alten Welt.

A. Lamarckii THWAITES, ein in Ostindien, im südlichen China und auf den Sunda-Inseln verbreiteter Baum, enthält in der Wurzel- und Stammrinde ein Alkaloïd, das Alangiu. — Die Rinde soll sicher und kräftig emetisch wirken.

Literatur: B. SCHUCHARDT, D. Med. Wochenschr., 1892, Nr. 52. Ref. in Pharm. Ztg., 1893, Nr. 2. MOELLER.

Alanin ist α-Amidopropionsäure $CH_3 . CH(NH_2) . CO_2H$, hat gleich anderen Amidosäuren in Verbindung mit Quecksilber, Alaniuquecksilber, geringe medizinische Verwendung zu subkutanen Injektionen gefunden. — S. Amidosäuren und Hydrargyrum amidopropionicum. TH.

Alant oder Aland ist Radix Helenii; in einigen Gegenden wird auch Rhizoma Galangae Alant genannt.

Alantin = Inulin. TH.

Alantöl, Oleum Helenii, Essence de Racine d'Aunée, Oil of Elecampane, ist das ätherische Öl der Wurzel von Inula Helenium, aus der es durch Wasserdampfdestillation in einer Ausbeute von 1—2% erhalten wird. Es ist bei gewöhnlicher Temperatur eine feste, kristallinische, von wenig flüssigem Öl durchtränkte Masse. Zum weitaus größten Teile besteht es aus Alantolakton, $C_{14}H_{20}\begin{cases}O\\|\\CO\end{cases}$, einem Lakton, welches aus verdünntem Alkohol umkristallisiert prismatische, bei 76° schmelzende Nadeln von schwachem Geruch und Geschmack bildet. (S. Helenin.) In geringeren Mengen sind in dem Öle Alantolsäure, $C_{14}H_{20}\begin{cases}OH\\COOH\end{cases}$, feine Nadeln vom Schmelzpunkte 94°, Alantol, ein gegen 200° siedendes Öl der Zusammensetzung $C_{10}H_{16}O$ und Helenin, vierseitige Prismen vom Schmelzpunkte 110° enthalten.

Literatur: BREDT und POSTH, LIEBIGS Annalen. 1895, Bd. 285. — GILDEMEISTER und HOFFMANN, Die ätherischen Öle. 1899 BECKSTROEM.

Alantol und **Alantsäure.** Die Wurzel von Inula Helenium L. enthält neben dem Kohlehydrat Inulin (s. d.) und dem Alantkampfer oder Helenin (s. d.) noch das Alantsäureanhydrid, $C_{15}H_{20}O_2$, und das Alantol, $C_{10}H_{16}O$.

Durch Destillation der Wurzel mit Wasserdämpfen erhält man ein kristallinisches Gemenge aus Alantsäureanhydrid und Alantol. Die Trennung dieser Körper wird am besten so bewerkstelligt, daß man zunächst die Masse zwischen Fließpapier preßt, welches das Alantol aufsaugt, und den Rückstand mit dünnem Alkohol behandelt, welcher Alantsäureanhydrid löst.

Alantsäureanhydrid gewinnt man durch Umkristallisieren in farblosen, bei 76° schmelzenden Nadeln, welche schon bei gelindem Erwärmen sublimieren und unter teilweiser Zersetzung bei 275° sieden, in Wasser wenig, in Alkohol und Äther sehr leicht löslich sind. Beim Erhitzen mit verdünnter Kalilauge und Zersetzen des gebildeten Salzes mit Salzsäure erhält man die Alantsäure (Alantol-

säure), $C_{15}H_{22}O_3$, die in Nadeln kristallisiert, welche bei 94° schmelzen. Beim Versetzen der heißen wässerigen Lösung mit Mineralsäuren scheidet sich Alantsäureanhydrid aus. Durch Reduktion mit Natriumamalgam erhält man Hydroalantlacton $C_{15}H_{22}O_2$.

Alantol, $C_{10}H_{16}O$, ist nach MARPMANN eine aromatische, pfefferminzartig riechende Flüssigkeit, welche bei 200° siedet, die Polarisationsebene nach links dreht, bei längerer Einwirkung sich mit Wasser verbindet und ozonisierende Eigenschaften besitzt. Beim Erhitzen mit P_2S_5 liefert es Cymol, $C_{10}H_{14}$.

Alantsäureanhydrid sowohl als Alantol besitzen antiseptische Eigenschaften; innerliche Dosis 0·1 *g* 10mal täglich. MARPMANN hat sie daher zum Inhalieren gleichzeitig mit erhitzter Luft empfohlen, auch einen eigenen Apparat zu diesem Zweck konstruiert (s. Ph. Zentralh. 30, 488); insbesondere sollen die Tuberkelbazillen dadurch getötet werden. Eine alkoholische Lösung des Alantols ist unter dem Namen Alantolessenz im Handel. Außer dieser Essenz hat MARPMANN noch einen Alantollebertran empfohlen, welcher unter dem Namen Pingnin in den Handel kam. Das Helenin des Handels besteht aus Alantsäureanhydrid.

HARTWICH.

Alantolakton, Alantkampfer s. Helenin. TH.

Alantolessenz wird durch Mischen eines weingeistigen Auszuges und eines Destillates aus Alantwurzel hergestellt. 10—20 Tropfen auf Zucker gegen Husten, Heiserkeit, Schwindsucht. FENDLER.

Alantollebertran mit Kalk von G. MARPMANN. Mischung peptonisierter Fette mit Calciumphosphat, taurocholsauren Salzen, Alantol und Alantsäure (HAHN und HOLFERT). FENDLER.

Alantolzigaretten werden aus nikotinarmem Tabak hergestellt, der mit Alantolessenz getränkt ist. FENDLER.

Alap, ein ungarisches Dorf, welches zwei kräftige Bitterwässer besitzt, die versendet werden. Das Ober-Alaper Wasser enthält in 1000 T.: SO_4Mg 3·136, SO_4Na_2 5·711, SO_4Ca 1·828, NaCl 4·186. — Das Unter-Alaper Wasser ist noch wirksamer; es enthält: SO_4Mg 4·094, SO_4Na_2 18·149, SO_4Ca 0·260, NaCl 14·486 und wird auch zu Bädern verwendet. PASCHKIS.

Alapurin = Adeps lanae anhydricus. TH.

Alaska ist eine Lösung von 1·8% chlorsaurem Kali in Wasser, mit einer Spur Pfefferminzöl und Thymol versetzt. BECKSTROEM.

Alaskaït, ein Mineral, besteht aus den Sulfobismutiten des Bleis, Silbers und Kupfers, von der Zusammensetzung $Bi_2S_4(Pb, Ag_2, Cu_2)$. BECKSTROEM.

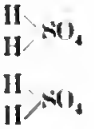
Alaun. Während Alaun im chemischen Sinne der Gattungsname für eine ganze Klasse von Körpern (s. Alaune) bestimmter Zusammensetzung ist, versteht die Praxis unter dem Worte „Alaun" schlechthin vorzugsweise den Aluminiumkaliumalaun (s. Alumen), in seltneren Fällen auch den Aluminiumammoniakalaun. B. FISCHER.

Alaun, konzentrierter, ist eine handelsübliche Bezeichnung für Tonerdesulfat (für technische Zwecke). — **Gebrannter Alaun** = Alumen ustum.

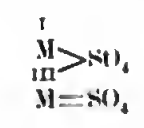
B. FISCHER.

Alaunkarmin s. Färbeflüssigkeiten. Th.

Alaune. Ersetzt man die in 2 Molekülen Schwefelsäure enthaltenen vier Wasserstoffatome durch je ein Atom gewisser dreiwertiger und gewisser einwertiger Metalle, so gelangt man zu Verbindungen bestimmter Zusammensetzung, welche Alaune genannt werden. Die eben skizzierte Ableitung ist aus nachstehenden Schemas ersichtlich.

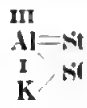


Schwefelsäure.

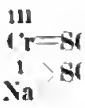


Allgem. Formel der Alaune.

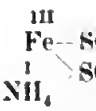
An Stelle von $\overset{III}{M}$ können in die Formel eintreten Atome von Aluminium, Eisen und Chrom, für $\overset{I}{M}$ können eintreten Atome von Kalium, Natrium, Caesium, Rubidium, Thallium, Silber und der Ammoniumrest NH_4. Da jedes der angeführten dreiwertigen Metalle mit jedem der genannten einwertigen einen Alaun gibt, so ist leicht ersichtlich, daß die Anzahl der theoretisch zu erwartenden Alaune eine beträchtliche sein wird, andererseits aber ist es zugleich selbstverständlich, daß nach dem eben Gesagten ein Alaun Aluminium überhaupt nicht zu enthalten braucht, daß vielmehr an Stelle des letzteren Chrom oder Eisen eingetreten sein kann. Wir lassen einige Alaunformeln folgen, an deren Hand sich beliebig andere konstruieren lassen.



Aluminiumkaliumalaun.



Chromnatriumalaun.



Eisenammoniumalaun.

Allen Alaunen gemeinsam ist, daß sie in der Form des Oktaëders (Fig. 52) kristallisieren, ferner daß sie mit Zugrundelegung der obigen Formel mit 12 Molekülen Wasser kristallisieren.

Bezüglich der Nomenklatur der Alaune hat sich der eigentümliche Gebrauch eingebürgert, daß man, falls durch den Namen kein bestimmtes Metall angegeben wird, stets annimmt, das vorhandene dreiwertige Metall sei Aluminium. Trifft dies nicht zu, so wird durch den Namen angedeutet, welches Metall in einem konkreten Falle die Stelle des Aluminiums vertritt. Kalialaun, Ammoniakalaun sind stets Derivate des Aluminiums; Eisenkaliumalaun enthält dagegen neben Schwefelsäure Eisen und Kalium. Das vorhandene einwertige Metall ist stets in der Benennung anzugeben; doch pflegt man unter Alaun schlechthin den Aluminiumkaliumalaun (bisweilen auch den Aluminiumammoniumalaun) zu verstehen.

Fig. 52.

Alle Alaune kristallisieren, wie schon erwähnt wurde, als Oktaëder, sie sind also isomorph. Sie kristallisieren aber des weiteren noch durcheinander, d. h. bringt man irgend einen Alaunkristall in die Lösung eines andersartigen Alaunes, so kristallisiert ohne Änderung der Kristallform eine Schicht des anderen Alaunes über den ersten. Da nun unter den zahlreichen Alaunen viele von verschiedener Färbung existieren, so kann man auf Grund dieses Verhaltens hübsche Effekte erzielen. Man läßt Alaune verschiedener Färbung in bunter Reihe übereinander kristallisieren. Durchschneidet man dann einen solchen Kristall, so zeigt die Schnittfläche eine achatähnliche Zeichnung.

Praktisch werden die Alaune in der Weise dargestellt, daß man die Sulfate der betreffenden drei- und einwertigen Metalle gemeinschaftlich in Wasser auflöst und die Lösung dann zur Kristallisation bringt. Die Wichtigkeit der Alaune ist daraus

zurückzuführen, daß sie in kaltem Wasser schwieriger löslich sind als die Sulfate der betreffenden Metalle. Da sie außerdem durch ein hervorragendes Kristallisationsvermögen ausgezeichnet sind, können sie leicht in reinem Zustande erhalten werden. Aus diesen Gründen erfolgt z. B. die Darstellung der Rubidium- und Caesiumverbindungen stets durch die Bildung der Alaune hindurch. B. Fischer.

Alaunfestigkeit von Ultramarin ist die Widerstandsfähigkeit von Ultramarin gegen Aluminiumsulfat. Je länger ein Ultramarin der Zersetzung widersteht, desto besser ist es. Man bereitet sich eine Lösung von 100 *g* Aluminiumsulfat auf 1 *l* Wasser und filtriert. 0·1 *g* des zu prüfenden Ultramarins werden in einem Reagensglas mit 10 *ccm* obiger Lösung versetzt, öfter umgeschüttelt und die Zersetzung beobachtet. Noch genauer wird die Probe, wenn man 9·5 *g* auf 30 *ccm* nimmt, zirka 2—3 Stunden stehen läßt, filtriert, wäscht, trocknet und alsdann durch Nebeneinanderstreichen die Proben vergleicht.

Eine andere, umständlichere, aber übersichtlichere Probe zur Erkennung der Alaunbeständigkeit ist folgende:

Man bereitet sich von Filtrierpapier einen dünnen Papierbrei, versetzt eine abgewogene Menge mit einem bestimmten Quantum des zu untersuchenden Ultramarins und der Aluminiumsulfatlösung, rührt gut um, filtriert durch ein Messingsieb mittels der Saugpumpe und erhält so kleine Stückchen Papier, die man trocknet und vergleicht. (Lunge, Chem.-techn. Untersuchungsmethoden.) Fendler.

Alaunmolken s. Molken. Tu.

Alaunstifte, die als mildes Ätzmittel Verwendung finden, werden erhalten, durch Abschleifen ausgesucht großer Alaunkristalle zur gewünschten Form, oder indem man fein gepulverten Alaun mit dünnem Tragantschleim zu einer plastischen Masse anstößt und daraus durch Rollen auf mit Alaunpulver bestreuter Unterlage Stängelchen verschiedener Stärke formt. — S. auch Ätzmittel. Tu.

Alb. = Johann Christoph Albers, geb. 1795 zu Bremen, gest. 1857 zu Stuttgart. R. Müller.

Alb. et Schw. = Albertini et Schweinitz.

Johann v. Albertini, geb. am 17. Februar 1769 zu Neuwied, gest. am 6. Dezember 1831 zu Bertholsdorf bei Herrnhut. Ludwig David von Schweinitz, geb. am 13. Februar 1780 zu Bethlehem in Pennsylvanien, Vorstand der Mährischen Brüder in Nordamerika, gest. am 8. Februar 1834 zu Bethlehem. R. Müller.

Albacide s. Halogenalbacide. Tu.

Alban s. Guttapercha.

Alban, St. in Frankreich (Loire-Dep.) besitzt vier Quellen von 17·5° und folgendem Gehalte in 10.000 T.: NaCl 0·30, CO_3K_2 0·83, CO_3Na_2 8·56, CO_3Mg 4·58, CO_3Ca 9·38, CO_3Fe 0·23, SiO_2 0·45, freie CO_2 19·5. Paschkis.

Albargin, Gelatosesilber, ist ein von der Firma vorm. Meister Lucius und Brüning in Höchst in den Handel gebrachtes Präparat, welches durch Versetzen von Spaltungsprodukten des Gluting mit Silbersalzen und Ausfällen mit Alkohol dargestellt wird. Hellgelbes, ziemlich lichtbeständiges Pulver mit einem Gehalt von 15% Silber. Im kalten wie warmen Wasser ist es ohne Zersetzung leicht löslich (1 + 1). Schwefelwasserstoff, Sodalösung, Natronlauge, sowie verdünnte

Salzsäure und Sublimatlösung geben keinen Niederschlag. Albargin findet in 0·1 bis 0·2%iger Lösung als Antigonorrhoikum Anwendung.

Aufbewahrung: Am besten vor Licht geschützt. BECKSTROEM.

Albaspidin, $C_{25}H_{32}O_8$, kommt in geringer Menge im Rhizom von Aspidium filix mas und daher auch im offizinellen Filixextrakt zu 0·15%, in etwas größerer Menge im Rhizom von Aspidium spinulosum vor. Es ist als Methylenbisfiliciusäurebutanon zu betrachten und bildet farblose, seidenglänzende Nadeln vom Schmelzpunkte 148°, die ziemlich leicht in Chloroform, Äther und Benzol, weniger leicht in Alkohol, Aceton und Eisessig löslich sind. Die alkoholische Lösung wird durch Eisenchlorid dunkelrot gefärbt.

Literatur: LIEBIGS Annalen, 1901, Bd. 318. BECKSTROEM.

Albers Pulveres anticholerici bestehen aus 0·5 Ammonium carbonicum, 0·12 Camphora und 1·2 Saccharum. Bei Choleraanfällen halbstündlich ein Pulver. TH.

Albert-Cachou, Cachou Prince Albert, Cachou de Boulogne, Cachou aromatique, Pilulae odoriferae, Mundpillen, Pastilles des fumeurs. I. Nach DIETERICH: Rhizom. Iridis pulv. 10·0 *g*, Moschus pulv. 0·02 *g*, Cumarin 0·05 *g*, Vanillin 0·5 *g*, Ol. Rosae, Ol. Neroli, Ol. Menth. pip., Ol. Menth. crisp., Ol. Unonae odorat. je 5 Tropfen, Succus Liqu. qu. s. Man formt Pillen von 0·05 *g*, versilbert und gibt je 50 Stück in kleinen Metalldosen ab. II. Nach DORVAULT: Succus Liquiritiae pulv. 100·0 *g*, Catechu 30·0 *g*, Gummi arab. 15·0, Cort. Cascarillae, Carbo Tiliae, Mastix, Rhizoma Iridis, Ol. Menthae pip. je 2·0 *g*, Tinct. Moschi, Tinct. Ambrae je 5 Tropfen. Man verfährt wie bei I. (HAGERS Handb.) FENDLER.

Albertoni, PETER, geb. den 22. September 1849 in Gazoldo, ist seit 1884 Professor der Pharmakologie und Physiologie in Bologna. R. MÜLLER.

Alberts Remedy besteht im wesentlichen aus Colchicumtinktur, in welcher gegen 10% Jodkalium gelöst sind. Auch ist in dem Präparat früher Opiumtinktur beobachtet worden. BECKSTROEM.

Albertus Magnus, GRAF VON BOLLSTÄDT, geb. 1193 zu Laningen in Schwaben (daher auch ALBERT VON LAUINGEN genannt), war einer der bedeutendsten Gelehrten des 13. Jahrhundertes. Seine umfassenden und vielseitigen Kenntnisse verschafften ihm schon zu Lebzeiten den Beinamen des „Großen" und des „Doctor universalis". Er war der Begründer der 2. Periode (der Aristotelischen Richtung) der scholastischen Philosophie, indem er das Abendland mit den physischen und metaphysischen Schriften des Aristoteles bekannt machte. Als Naturforscher ist er wohl der bedeutendste seines Jahrhunderts. Er starb am 15. November 1280 als Erzbischof von Köln. R. MÜLLER.

Albespeyres Papier épispastique. Eine aus 4 T. Extract. aether. Mezerei, 9 T. Alkohol, 90 T. Adeps und 10 T. Cera flava bereitete Salbe. Wird kartenblattdick auf geleimtes, aber unsatiniertes Schreibpapier gestrichen. TH.

Albespeyres Pflaster s. Emplastrum cantharidatum d'Albespeyres. TH.

Albinismus (albus weiß) nennt man den Zustand, welcher durch Schwund des normalerweise in den Horngebilden der Haut abgelagerten Pigmentes entsteht. Der A. kann die ganze Hautoberfläche oder nur einzelne Teile derselben betreffen.

Menschen, in deren Haut, Haaren und Augen der dunkle Farbstoff mangelt, nennt man Albinos. MOELLER.

Albion (Pariser Fabrikat). Soll die Haut frei von Runzeln und weiß erhalten. Eine weißtrübe Flüssigkeit, aus einem aromatischen Wasser bestehend, welches Chlorblei und häufig auch Kalomel suspendiert enthält (LANDERER). FENDLER.

Albizzia, eine Gattung der Mimosaceae. — Von Albizzia anthelmiuthica BRONGN., einem kleinen abessynischen Baume, stammt die Musenarinde (s. d.).

Albocarbon wird das Naphthalin in der Beleuchtungstechnik benannt, da man sich zur sogenannten Albocarbonbeleuchtung vorzugsweise desselben, zum Teil jedoch auch anderer kohlenstoffreicher Kohlenwasserstoffe (Benzol, Benzin, Kampfer) bedient. Das Leuchtgas streicht durch ein schwach erwärmtes Gefäß mit Naphthalin, sättigt sich mit dessen Dampf und liefert dann eine sehr schöne weiße Flamme (gegen 25% Ersparnis an Leuchtgas). Die Sättigung mit Naphthalin muß nahe bei der Flamme stattfinden, da auf einem längeren Weg sich das Naphthalin wieder abscheiden würde. TH.

Albo-Carnit, ein Konservierungsmittel, besteht in einer Lösung von 12·83 *g* Kochsalz und 12·25 *g* Borsäure in 725 *ccm* Wasser. FENDLER.

Alboferrin ist ein phosphorhaltiges Eiseneiweißpräparat mit einem Gehalte an 0·68% Eisen. Hellbraunes, fast geschmack- und geruchloses, in Wasser leicht lösliches Pulver, welches lange Zeit unverändert haltbar sein soll. Es findet wie andere Eisenpräparate Anwendung, auch als appetitanregendes Mittel. Dosis 5 bis 30 *g* täglich. BECKSTROEM.

Albolith s. Abolith. TH.

Album Bismuti = Bismutum subnitricum. — **A. Plumbi** = Cerussa. TH.

Album Ceti. Synonyme Bezeichnung für das durch weißglänzende Beschaffenheit ausgezeichnete Fett des zu den Walticren (Cetaceae) gehörenden Pottfisches, das Cetaceum (s. d.). († TH. HUSEMANN) MOELLER

Album graecum, ein Spezimen der abenteuerlichen Drogen des 16. und 17. Jahrhunderts, welches die widrigsten und sonderbarsten animalischen Sekrete und Exkrete mit Vorliebe benutzte, der sogenannten Dreckapotheke zufallend, der auch das Album nigrum aus jener Zeit, der Mäusekot, Myscerdon angehört. Man bezeichnete als Album graecum oder weißen Enzian den weißen Kot, welchen die Hunde nach dem Fressen von Knochen entleeren und welchen man, dem Zeitgeiste entsprechend, in den Hundstagen sammelte. Das widrige Produkt würde seiner Zusammensetzung nach zur Calcaria animalis (s. d.) gehören.

(† TH. HUSEMANN) MOELLER.

Albumen, Sameneiweiß, ist derjenige Teil des pflanzlichen Samens, der den Keimling umgibt. Es besteht keineswegs ausschließlich oder auch nur zum größten Teil aus Eiweiß, sondern die Zellen desselben enthalten neben Eiweiß oft überwiegende Mengen von Fett oder Stärke oder beides. Man nennt es nur Eiweiß, weil es wie das Eiweiß im Hühnerei zur Ernährung des Keimes dient, bevor dieser sich selbständig ernähren kann. — Näheres s. unter Samen.

MOELLER.

Albumen Ovi siccum, trockenes Hühnereiweiß (D. A. IV. — Dan., Ndl. S., Russ.).

Darstellung: Ausschließlich aus frischen Hühnereiern. Beim Öffnen der Eier ist dafür Sorge zu tragen, daß von dem Dotter nichts ins Eiweiß gelangt. Das gesammelte Eiweiß wird, um es von den Eihäuten zu befreien, durch Sieb Nr. 6 gerieben. Hierbei darf jedoch kein zu starker Druck angewendet werden. Was bei leisem Druck nicht durch das Sieb hindurchgeht, wird verworfen. Das auf diese Weise mechanisch gereinigte Eiweiß wird sofort in dünner Schicht auf flache Teller gegossen und im Trockenschrank bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur getrocknet. Die trockene Masse löst sich zum Teil von selbst von der Tellerfläche, das übrige kann leicht abgestoßen werden. Zur Darstellung von 1 *kg* getrocknetem Eiweiß sind ungefähr 250—300 Eier erforderlich. Für die Herstellung im großen ist diese Methode selbstverständlich nicht geeignet. Man verwendet daher in chemischen Fabriken zur Austrocknung des Eiweißes große Vakuumapparate.

Eigenschaften: Trockenes Hühnereiweiß bildet durchscheinende, hornartige, dem arabischen Gummi ähnliche Massen oder dünnere Lamellen von blaßgelber Farbe. In Wasser quillt es zunächst auf und löst sich dann allmählich zu einer trüben, neutral oder empfindlichem Lackmuspapier gegenüber sehr schwach alkalisch reagierenden Flüssigkeit auf, die durch Filtration nahezu klar wird. In Äther und Weingeist ist Hühnereiweiß unlöslich. Durch beide wird es in geronnenem Zustande aus der wässerigen Lösung abgeschieden. Nach Entfernung des Alkohols oder des Äthers ist es in Wasser nicht mehr löslich. Die wässerige Lösung gerinnt beim Erhitzen auf 72—73° vollständig. Sie wird ferner gefällt durch Salpetersäure, Metaphosphorsäure, Chlor, Brom, Jod, Chloral, Karbolsäure, Kreosot, Pikrinsäure, Gerbsäure und die meisten Metallsalze. Kohlensäure, Essigsäure und Weinsäure rufen keine Niederschläge hervor. Dagegen entsteht eine Fällung mit Kaliumferrocyanid, wenn man die Lösung vorher mit Essigsäure schwach angesäuert hat. — Das trockene Hühnereiweiß hinterläßt beim Verbrennen zirka 5% Asche. Es besteht der Hauptsache nach aus Eieralbumin, für welches allerdings eine Formel noch nicht mit Sicherheit feststeht.

Prüfung: Auch bei selbsthergestelltem trockenen Hühnereiweiß muß man auf die Löslichkeit in Wasser prüfen. Es muß verlangt werden, daß 1 *g* desselben sich in 19 *g* Wasser von 40° innerhalb einer halben Stunde bei wiederholtem Umschütteln bis auf einige Flocken zu einer trüben Flüssigkeit auflöst, die durch ein zuvor genäßtes Faltenfilter langsam, aber vollständig hindurchfiltriert. Das Filtrat darf nur opalisierend getrübt erscheinen und muß neutral oder sehr empfindlichem Lackmuspapier gegenüber höchstens schwach alkalisch reagieren. Die Lösung muß geruch- und geschmacklos sein oder höchstens einen etwas faden Geschmack zeigen. — Im Handelswege bezogenes trockenes Hühnereiweiß ist oft erheblich verfälscht oder durch sorgloses Eindunsten größtenteils unlöslich geworden. Man prüfe zunächst die Löslichkeit desselben und die Reaktion der Lösung in der vorstehend angegebenen Weise. Werden ferner 10 *ccm* einer Lösung 1 : 100 mit 5 *ccm* 5%iger Karbolsäurelösung und mit 5 Tropfen Salpetersäure versetzt, so sollen sie nach dem Durchschütteln nach kurzer Zeit infolge Ausfällung des gesamten Eiweißes ein klares Filtrat geben. 5 *ccm* desselben dürfen dann mit 5 *ccm* Weingeist überschichtet, an der Berührungsfläche keine Trübung infolge Gegenwart von Dextrin, Gelatine oder arabischem Gummi zeigen. Ist Dextrin zugegen, so werden 5 *ccm* des Filtrats auf Zusatz von 1 Tropfen $\frac{n}{10}$ Jodlösung rötlich gefärbt, während bei Abwesenheit von Dextrin nur eine gelbliche Färbung eintritt.

Aufbewahrung: In gut verschlossenen Gefäßen an einem trockenen Ort.

Anwendung: Zur Herstellung von Liq. Ferri albuminati und anderen Metallalbuminaten. Das im Handel vorkommende Serumalbumin oder Blutalbumin ist gewöhnlich dunkler gefärbt. Es findet in der Technik Anwendung, darf aber für pharmazeutische Zwecke nicht benutzt werden. JUNGCLAUSSEN.

Albumina jodata — Jodum albuminatum. Th.

Albuminate nennt man im allgemeinen die Verbindungen der Eiweißkörper mit Basen, in diesem Sinne spricht man von Eisen- und Quecksilberalbuminat. Im speziellen wird diese Benennung einer Gruppe der Eiweißkörper erteilt, welche bei der Einwirkung von Ätzalkalien auf dieselben entstehen und welche daher auch als Alkalialbuminate bezeichnet wurden. Die Albuminate sind durch verdünnte Säuren fällbar, im Überschuß derselben löslich. Aus der Lösung in verdünnten Säuren werden sie durch konzentrierte Säuren ausgefällt, ebenso durch reichlichen Zusatz neutraler Salze. Sie sind etwas löslich in Wasser und in heißem Alkohol und reagieren in diesen Lösungen schwach sauer, sie werden durch Verdauungsfermente unter passenden Bedingungen in Peptone übergeführt. Die Rotation der Polarisationsebene nach links ist durch die Alkalialbuminate bedeutender als durch die übrigen hierauf untersuchten Eiweißstoffe, sie beträgt bei Serumalbumin nach Behandlung mit starker Kalilauge $\alpha_D = -86°$. Ein natürliches Alkalialbuminat ist der Käsestoff, Caseïn, welches in der Milch der Säugetiere, im Hauttalg, im Sekret der Bürzeldrüsen der Vögel vorkommt. Das Alkalialbuminat wird, in schwach alkalischer Lösung mit einer genügenden Menge von Dinatriumphosphat versetzt, durch sehr verdünnte Säuren auch bei gleichzeitiger Einwirkung der Siedehitze nicht gefällt, in gleicher Weise verhält sich Caseïn, welches ebenfalls bei schwach saurer Reaktion in der Milch gelöst bleibt und in der Hitze nicht gerinnt. Auch verhalten sich künstliche Mischungen von Alkalialbuminat, Milchzucker und etwas Fett gegenüber dem Labferment gerade so wie Milch, indem sie auf Zusatz von Lab bei 40° C. gerinnen. Loebisch.

Albumin-Diaphragma für elektrolytische Zellen, besonders zur Zerlegung von Chloralkalien, von A. Riekmann (D. R. P. Nr. 63.116). Man löst 1 T. Blutalbumin in 2 T. Wasser von 30°; soll das Diaphragma ausschließlich aus Albumin bestehen, so breitet man die Lösung auf einer geölten Glasplatte aus, deckt eine geölte Platte darauf und koaguliert das Albumin zwischen den Platten durch Erwärmen mit trockenem Dampf in einem Trockenschrank, wonach man die Platten wieder wegnimmt. Soll das Diaphragma mit einer Verstärkungslage versehen werden, so bringt man die Albuminlösung auf Papier o. dergl., indem man dieses in die Lösung taucht oder mit derselben bepinselt. Zur Koagulierung des Albumins wird dann das Diaphragma in feuchtem Zustand oder nach dem Trocknen mit trockenem Dampf oder mit Metallsalzlösungen behandelt. Die Verstärkungslage kann auf einer oder auf beiden Seiten mit Albumin bedeckt werden; man kann auch zwei Verstärkungslagen je auf einer Seite mit Albumin bedecken und dann beide Stücke mit der Albuminseite aufeinanderlegen, so daß das Diaphragma aus einer inneren Albuminlage und zwei äußeren Verstärkungslagen besteht. (Zeitschr. f. angew. Chem., 1892.) Fendler.

Albumine sind eine Gruppe der echten durch chemische oder thermische Einflüsse nicht veränderten genuinen Albuminkörper (s. d.), welche im Tier- und Pflanzenorganismus vorkommen. Sie sind sämtlich, trotzdem sie als kolloidale Körper nur im Zustande der Quellung im Wasser vorhanden sein sollen, leicht löslich in Wasser, werden durch sehr verdünnte Säuren und durch verdünnte Alkalikarbonatlösungen in neutraler Lösung nicht gefällt. Sie werden jedoch in die unlösliche Modifikation übergeführt und als koaguliertes Eiweiß abgeschieden durch Erhitzen ihrer wässerigen Lösung zum Kochen; durch Säuren werden sie in Acidalbumine, durch Ätzalkalien in Alkalialbuminate umgewandelt. Es werden daher im Gegensatz zu den Albuminen das koagulierte Eiweiß, die Acidalbumine und Albuminate als denaturierte Eiweißkörper bezeichnet. Man zählt zu den Albuminen das Serumalbumin, welches im Blutserum, in der Lymphe, in geringer

Menge auch in der Milch, als Lactalbumin, bei verschiedenen Krankheiten auch im Harn vorkommt, ferner das Eiweiß der Vogeleier, das Eieralbumin, ferner das Muskelalbumin im Fleischsafte der warmblütigen Tiere, welches jedoch schon beim Erwärmen von 46—48° in koaguliertes Albumin umgewandelt wird, schließlich das Albumin der Pflanzensäfte im Protoplasma der Pflanzenzelle. Die Fällbarkeit der löslichen Albumine durch Alkohol und die Gerinnbarkeit derselben durch Kochen wird durch die anorganischen Salze bedingt, welche sich mit den nativen Albuminlösungen zu gleicher Zeit in Lösung befinden. ARONSTEIN befreite die Lösungen von Serum- und Eieralbumin durch Dialyse von den Salzen, wobei salzfreies Albumin auf dem Dialysator (s. Dialyse) zurückblieb. Dieses reine Albumin ist weder durch Alkohol fällbar, noch tritt Gerinnung beim Kochen ein, es nimmt aber diese Eigenschaften an, wenn man es mit dem davon getrennten Diffusat vermischt oder ihm Neutralsalze zusetzt.

Die Albumine finden eine ausgebreitete technische Verwertung in der Zeugdruckerei als Fixiermittel, zum sogenannten Animalisieren in der Baumwollfärberei, zur Darstellung des Albuminpapiers für photographische Zwecke, mit Kalk gemischt als Kitt, früher auch als Material zu Kontentivverbänden in der Chirurgie und schließlich als Klärmittel für trübe Flüssigkeiten. Als Rohmaterial für das fabrikmäßig dargestellte Albumin dient entweder das Eiweiß der Hühnereier oder das des Blutserums. In der Pharmazie darf man nur frisch bereitetes Eiereiweiß anwenden. Da es auch möglich ist, daß der Apotheker als Experte zur Beurteilung und Prüfung der Handelsware herbeigezogen wird, sollen Darstellung, Eigenschaften und Prüfung dieser Präparate in Kürze geschildert werden.

Zur Fabrikation des trockenen Eieralbumins, Albumen Ovi siccum, Albumen exsiccatum, dürfen nur ganz frische Eier verwendet werden, in Kalkwasser konservierte Eier sind schwierig zu verarbeiten, weil der Dotter wässerig wird und sich nur schwer vom Eiweiß trennen läßt. Man öffnet die Eier mit großer Sorgfalt und trennt das Weiße so vom Dotter, daß der sogenannte Hahnentritt mit zum Weißen kommt. Das Eiweiß wird, um es von anhängenden Eihäuten zu befreien, durch ein feines Seidensieb passiert, oder man läßt es 24—30 Stunden an einem kühlen Orte stehen, wobei sich die Häute absetzen. Zur Abscheidung kleiner Mengen beigemengten Dotters bringt man in Fabriken das Eiweiß in einen hölzernen Kübel von 150 *l* Inhalt, der 10 *cm* über dem Boden ein mit einem hölzernen Hahne verschlossenes Zapfloch hat. Es werden auf je 100 *l* Eiweiß 250 *g* Essigsäure vom spezifischen Gewicht 1·040 und 250 *g* Terpentinöl zugesetzt, das Ganze gut durchgerührt und 24—36 Stunden lang der Ruhe überlassen. Das Terpentinöl nimmt die beigemengten Dotterteile auf und steigt in die Höhe, mechanische Verunreinigungen lagern sich am Boden ab, durch vorsichtiges Öffnen des Hahnes kann man nun eine vollkommen klare Flüssigkeit abziehen, die zu einer Primaqualität verarbeitet wird. Aus dem im Kübel verbliebenen Rest wird dann durch sorgfältiges Dekantieren ein minder schönes Sekundaalbumin gewonnen. Der wichtigste Akt der Bereitung ist das Verdampfen und Trocknen des Eiweißes. Es geschieht dies am besten in ganz flachen Porzellanschalen (weniger zweckmäßig sind Zinkkästen) von 30 *cm* Länge, 15 *cm* Breite und 2 *cm* Tiefe. In diesen wird die klare Flüssigkeit, nachdem man sie mit Ammoniak schwach übersättigte, um die früher zugesetzte Essigsäure zu binden, sorgfältig verdampft. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Temperatur im Trockenraume nicht über 55° steigt, weil sonst Gerinnung eintritt, wodurch das Produkt, welches in der Industrie nur in Lösung verwendet wird, unbrauchbar wird; zugleich muß man aber die Verdampfung beschleunigen, um Fäulnis zu verhindern. 100 Eier liefern im Durchschnitt 2330—2450 *g* Eiweiß. Zur Erzeugung von 50 *kg* käuflichen Albumins sind 11.500—14.400 Eier erforderlich. Die Fabrikation des Eieralbumins rentiert sich nur dann, wenn gleichzeitig der Absatz für die Eidotter gesichert ist. Diese können an Konditoren und Bäcker abgegeben werden, sie finden auch ausgedehnte Verwendung in der Weißgerberei zur Bereitung des Glacéleders.

Auch die Bereitung des Serumalbumins aus Blut im großen gelingt soweit, daß ein sehr schönes, weißlichgelbes, vom Blutfarbstoff vollkommen freies Produkt erhalten wird. Die Gerinnung des beim Schlachten des Tieres aus den Halsadern aufgefangenen Blutes muß so geleitet werden, daß möglichst alle Blutkörperchen in das sich ausscheidende Fibrin eingeschlossen und daß andererseits bei der freiwillig erfolgenden Zusammenziehung des aus einem Fasernetz bestehenden Blutkuchens möglichst alles Serum ausgepreßt werde. Ersteres geschieht, wenn die Gerinnung bei vollkommenster Ruhe der Flüssigkeit vor sich geht. Es wird daher die Gerinnung im Schlachtlokale selbst abgewartet und erst die weitere Verarbeitung im Fabrikationslokale vorgenommen. Die Gerinnung des Blutes, welche in Zinkschüsseln von 38 *cm* Durchmesser und 10 *cm* Höhe (8 *l* fassend) vor sich geht, ist binnen 1—$2^1/_2$ Stunden vollendet; man erkennt dies daran, daß auf dem bis dahin homogenen Blutkuchen sich einzelne Tropfen von heller Flüssigkeit abzuscheiden beginnen. Zur Trennung des Serums vom Blutkuchen (der ganzen zusammenhängenden Blutmasse) wird dieser im Fabrikationslokale auf ein Metallsieb von gleichem Durchmesser wie das Sammelgefäß gebracht und mit einem scharfen Messer unter Vermeidung jeder Erschütterung in Würfel von 2 *cm* Seite zerschnitten. Durch die Kontraktion der Fibrinfasern, welche gleich nach der Gerinnung eintritt, wird nun das Serum aus dem Blutkörper abgepreßt und tropft aus den ($2^1/_2$ *cm* weit stehenden, 6 *cm* weiten) Löchern in den untergestellten Behälter ab, was etwa 40—48 Stunden dauert. Auch hier erhält man je nach der Qualität des abfließenden Serums Prima- und Sekundaqualitäten. Der auf dem Siebe zurückbleibende, hauptsächlich aus Fibrin bestehende Blutkuchen findet Verwertung als stickstoffreiches Futtermittel in Schweinemästereien. Auch das darin verbliebene, an Blutkörperchen reiche Albumin kann noch ausgelaugt werden und findet in der Zuckerraffinerie als sogenanntes schwarzes Albumin Verwendung. Das aus dem Siebbehälter abgelassene Serum wird nun in hölzernen Bottichen ähnlich wie das Eiereiweiß geklärt und so wie dieses getrocknet. Zur Darstellung von 1 *kg* Albumin ist das Blut von $2^1/_2$ Rindern, 17 Kälbern oder 10 Hammeln erforderlich. Auch Fischrogen wurde zur Darstellung von Albumin verwertet, das Produkt ist jedoch stark fetthaltig.

Das käufliche Albumin stellt je nach seiner Qualität eine gelbliche bis braune, mehr oder minder durchsichtige, zerreibliche, fast geruchlose Masse dar, die sich in Wasser mit schwacher Opaleszenz löst und schwach alkalisch reagiert. Von den Salzen kann es, wie schon oben erwähnt, durch Dialyse getrennt werden, auch die zum Zwecke der Konservierung zugesetzten Substanzen, wie Salicylsäure, Kochsalz, können durch Dialyse nachgewiesen werden.

Der Handelswert der in der Färberei und als Klärmittel zur Verwendung kommenden Albumine hängt von deren Löslichkeit in Wasser und deren Fähigkeit, beim Erhitzen auf 75° zu gerinnen, ab, sowie von der Eigenschaft, in der Kälte durch Gerbstoff gefällt zu werden; die Prüfung derselben wird daher auf diese Eigenschaften Rücksicht nehmen. Bekanntlich gehen die Albumine in die unlösliche Form über, wenn bei deren Bereitung die Temperatur des Trockenraumes 55° C. überschritten hat, wenn sie beim Aufbewahren der Sonne ausgesetzt waren oder schon lange auf Lager liegen. Es sollen im Handel Albumine vorkommen, welche bei der Behandlung mit Wasser 30—40% unlöslichen Rückstand hinterlassen.

Dem Albumin werden als Verfälschungen, um das Gewicht zu erhöhen, absichtlich Gummi, Dextrin, Tragantgummi, Leim zugesetzt. Diese Zusätze sind durch eine Bestimmung des Eiweißes nur schwer sicherzustellen, weil sie auf die Fällbarkeit des Albumins in der Kochhitze in verschiedener Richtung wirken. Es ergeben z. B. Mischungen von Albumin und Gummi bei der Fällung weniger Albumin, als dem Gehalte an Albumin entspricht, hingegen Mischungen von Albumin und Dextrin mehr Koagulum, als der angewandten Albuminmenge nach zu erwarten ist. Im letzteren Falle kann das Dextrin nach der Abscheidung des Eiweißes durch konzentrierte Schwefelsäure, Auswaschen des Niederschlages und nachheriges Kochen

des Filtrates saccharifiziert und als Dextrose bestimmt werden. Um Gelatine neben Eiweiß nachzuweisen, scheidet man dieses unter Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure durch Erwärmen im Wasserbade ab und filtriert. Bei Gegenwart von Gelatine entsteht im Filtrate auf Zusatz von Gerbsäure ein Niederschlag, doch kann man diesen nur dann als Leim deuten, wenn durch Kontrollproben die Gegenwart irgend eines löslichen Eiweißkörpers, zunächst der Acidalbumine, im Filtrate mit Sicherheit ausgeschlossen wurde.

Zur Unterscheidung des Serumalbumins vom Eieralbumin dienen folgende Eigenschaften beider. Serumalbumin wird durch Schütteln der wässerigen, etwas salzhaltigen Lösung mit Äther nicht koaguliert, ist in ziemlich salzfreier Lösung durch starken Alkohol ohne Veränderung fällbar, leicht löslich in starker Salzsäure, wobei es sich zu Acidalbumin umwandelt. Spezifische Drehung $(\alpha)\ D = -62{\cdot}6 - 64{\cdot}6$. Eieralbumin wird aus seiner wässerigen Lösung durch Schütteln mit Äther allmählich gefällt und ist schwerer löslich in konzentrierter Salzsäure. Sowohl in der ziemlich salzfreien als salzhaltigen Lösung wird es von Alkohol unter gleichzeitigem Übergang in koaguliertes Albumin gefällt. Spezifische Drehung $(\alpha)\ D = -37{\cdot}8$.

Literatur: F. Hoppe-Seyler, Handbuch der phys. und path.-chemischen Analyse. Bearbeitet von Dr. H. Thierfelder. 7. Auflage. Berlin 1903, A. Hirschwald. — Bruno Kerl und F. Stohmann, Encyklop. Handb. d. technischen Chemie (Musspratt), Braunschweig, Vieweg.

Lobisch.

Albuminimeter werden Apparate zur Bestimmung von in Lösung befindlichen Eiweißstoffen genannt. Da einige Eiweißkörper die Ebene des polarisierten Lichtstrahles nach links ablenken, so kann man, wenn deren spezifische Drehung bekannt ist, deren in Lösung befindliche Menge mittels des Polarisationsapparates (s. d.) bestimmen. Aus der Höhe des in einer bestimmten Weise erhaltenen Eiweißniederschlages schätzt man den Gehalt des Harnes an Eiweiß in Esbachs Albuminimeter (s. d.).

Lobisch.

Albuminkörper (Eiweißstoffe, Proteïnstoffe) bilden die wichtigste Stoffgruppe jener organischen Verbindungen, aus denen der Pflanzen- und Tierkörper aufgebaut erscheint. Sie entstehen ursprünglich in der lebenden Pflanze, kommen aber in dieser nur im Samen in größerer Menge vor, hingegen bilden sie die Hauptmasse der organischen Fixa in allen tierischen Geweben und Gewebesäften, nur Harn, Schweiß, Galle und Tränen enthalten in der Norm keine Eiweißstoffe. Die Albuminkörper sind nicht diffusionsfähig, sie gehören zu den sogenannten Kolloidsubstanzen, im lebenden Organismus werden sie durch den Salzgehalt der Flüssigkeiten in mizellarer Lösung erhalten, ihre wässerigen Lösungen sind linksdrehend, aus ihren Lösungen können sie durch verschiedene Reagentien und durch Erhitzen abgeschieden werden. Durch letzteres gehen sie in eine unlösliche Modifikation über, indem sie gerinnen, koagulieren. Durch ihr verschiedenes physikalisches und chemisches Verhalten lassen sich mehrere Arten von Eiweißstoffen (vergl. Albumine) unterscheiden.

Sämtliche Reagentien, mit denen wir die Eiweißkörper aus ihren Lösungen abscheiden, verändern dieselben so weit, daß es nicht mehr gelingt, aus dem Niederschlage einen Körper von den Eigenschaften des zuvor in Lösung gehaltenen wieder zu gewinnen. Unsere Kenntnisse über die Eiweißstoffe betreffen daher zunächst ein durch Reagentien — Luft, Wasser, Säuren, Alkalien, Hitze u. s. w. — verändertes Eiweiß, über das Verhalten der in den Geweben und in den Gewebsflüssigkeiten befindlichen genuinen oder nativen Eiweißkörper sind wir noch im unklaren.

Auch die Endprodukte der Einwirkung von Pepsin und Pankreatin auf die Eiweißstoffe, die Peptone (s. d.), werden noch zu den Albuminkörpern gezählt; sie unterscheiden sich von allen anderen Eiweißstoffen durch ihre leichte Löslichkeit in Wasser und durch ihr Vermögen, durch Pergamentpapier und tierische Membranen zu diffundieren.

Chemisches Verhalten. Die Albuminkörper stellen sehr komplizierte Verbindungen dar, welche aus den Elementen C, H, N, O und S aufgebaut sind. Die prozentische Zusammensetzung der einzelnen Arten zeigen große Ähnlichkeit, sie beträgt: C = 50·4 –54·8%. H = 6·9—7·3%. N = 15·4 –18·2%, O = 22·8 bis 24·1% und S = 0·4—1·8%. Aus einer Kaliumverbindung des Eiweißes berechnete MULDER für dasselbe die Formel $C_{72}H_{112}N_{18}SO_{22}$, welche nur hypothetischen Wert besitzt und die wir nur anführen, um ein Bild von der ungefähren Größe des Eiweißmoleküls zu geben. Oxydationen und Zersetzungen der Eiweißstoffe durch Säuren und Alkalien haben über die Konstitution derselben bisher nur soviel gelehrt, daß sich aus dem Eiweißmolekül Derivate der Fettsäurereihe und der aromatischen Reihe abspalten lassen. So z. B. erhält man beim Kochen mit Säuren oder Alkalien namentlich Amidosäuren jener beiden Reihen: Glykokoll, Leucin, Asparaginsäure, Glutaminsäure und Tyrosin; auch beim Faulen der Eiweißstoffe erhält man aus den Fäulnisprodukten: Leucin, Tyrosin, Phenol, p-Kresol, Skatol, Indol, Essigsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Hydroparacumarsäure u. s. w. Im tierischen Körper erfahren die Albuminkörper, welche resorbiert in die Blutbahn gelangen und nicht als Eiweiß zum Ansatz in den Geweben verwendet werden, eine Spaltung, die in der Weise verläuft, daß sämtlicher im Eiweißmolekül vorhandener Stickstoff in Form der Stickstoffverbindungen des Harnes (Harnstoff, Harnsäure) zur Ausscheidung gelangt und der stickstofffreie Rest entweder zu CO_2 und H_2O oxydiert oder als Fett, eventuell auch als Glykogen im Körper abgelagert wird.

Nur wenige Eiweißstoffe sind im Wasser löslich, die Lösungen zeigen mehr oder weniger Opaleszenz, getrocknet stellen sie gelblich durchscheinende amorphe Massen dar, welche geschmack- und geruchlos sind. Nur wenn lösliches Eiweiß im Vakuum bei gewöhnlicher Temperatur oder an der Luft bis 50° C. eingetrocknet wurde, ist der Rückstand wieder zum Teil in Wasser löslich; dampft man bei höherer Temperatur ein, dann löst sich der Rückstand in Wasser nicht mehr auf. Beim Erhitzen über 110° C. bräunt sich das Eiweiß unter Bildung von übelriechenden Dämpfen. Die Eiweißlösungen zersetzen sich an der Luft sehr bald, indem sich Spaltpilze in denselben ansiedeln und Fäulnis einleiten.

Sämtliche Albuminkörper werden durch Ätzalkalien gelöst; hierbei erfahren sie zum Teil eine Zersetzung, indem sich Schwefel abspaltet, die Lösung enthält Schwefelalkali und schwärzt Bleioxydkalium beim Kochen. Koaguliertes Albumin wird von konzentrierter Essigsäure nur sehr schwach gelöst, sehr konzentrierte Mineralsäuren bewirken vollständige Lösung, hierbei erleiden die Albuminkörper leicht eine weitergehende Zersetzung.

Es werden die Albuminkörper gefällt:

Aus schwach sauren, neutralen und alkalischen Lösungen, von Alkohol, Äther, konzentrierten Mineralsäuren (mit Ausnahme der Orthophosphorsäure, jedoch durch Metaphosphorsäure), am häufigsten dient konzentrierte Salpetersäure als Fällungsmittel;

aus stark essigsaurer Lösung durch tropfenweisen Zusatz von Ferrocyankaliumlösung;

nach dem Ansäuern mit Essigsäure oder Salzsäure auf Zusatz konzentrierter Lösungen von Kochsalz, Magnesiumsulfat, Natriumsulfat, Ammoniumsulfat beim Kochen;

durch Bleiessig (Niederschlag im Überschuß des Fällungsmittels löslich), durch Quecksilberchlorid (wenn nicht zu große Mengen Natriumchlorid in der Flüssigkeit enthalten sind) und durch die meisten Salze der schweren Metalle. Die durch Kupfersalze, Eisenchlorid, Quecksilberchlorid erzeugten Niederschläge sind im Überschuß des Fällungsmittels löslich;

aus essigsaurer oder schwach salzsaurer Lösung durch Gerbsäure, Pikrinsäure, Karbolsäure, Jodquecksilberjodkalium und Phosphorwolframsäure.

Sämtliche in pflanzlichen und tierischen Flüssigkeiten vorkommenden nativen Albuminkörper (mit Ausnahme der Peptone) werden durch Kochen der schwach

essigsauren Lösung zum Gerinnen gebracht und als unlösliches Koagulum abgeschieden.

Die Albuminkörper zeigen eine Reihe charakteristischer und sehr empfindlicher Farbenreaktionen.

1. Beim Erwärmen mit konzentrierter Salzsäure färben sie sich rotviolett, die Intensität der Farbe nimmt beim Stehen an der Luft zu (LIEBERMANNsche Reaktion).

2. Mit Salpetersäure erhitzt, werden sie gelb gefärbt und unter Bildung eines gelben Niederschlages (Xanthoproteïnsäure) zersetzt, der beim Übersättigen mit Ätzalkalien zu einer rötlichgelben Flüssigkeit gelöst wird.

3. MILLONs Reagens (s. d.) färbt die Lösungen und Niederschläge von Albuminkörpern schon in der Kälte schwach rosenrot, doch erst beim Erwärmen auf 60—70° tritt die charakteristische purpurviolette Färbung auf.

4. Mit Natronlauge und einer sehr geringen Menge Kupfersulfat gekocht, zeigen eiweißhaltige Flüssigkeiten und Niederschläge blau- bis rotviolette Färbung (Biuretprobe).

5. Löst man Albuminkörper in mäßig konzentrierter Schwefelsäure und fügt einige Tropfen gesättigter Rohrzuckerlösung hinzu, so färbt sich die Flüssigkeit beim Erwärmen auf 60° schön rot. In gleicher Weise verhalten sich jedoch auch die Gallensäuren.

6. Beim Behandeln mit FRÖHDEs Reagens — eine 0·2—0·3% molybdänsaures Natron enthaltende konzentrierte Schwefelsäure — färben sich feste Albuminkörper dunkelblau.

7. In einem Überschuß von Eisessig gelöst und nach Zusatz von konzentrierter SO_4H_2 zeigen alle Albuminkörper violette Färbung und schwache grünliche Fluoreszenz. Die passend verdünnte Lösung zeigt im Spektrum einen Absorptionsstreifen zwischen E und F (wie das Urobilin) an der Grenze von Grün und Blau (ADAMKIEWICZ' Reaktion).

Bezüglich der Empfindlichkeit der einzelnen Fällungs- und Farbenreaktionen lehrten die Versuche von FR. HOFMEISTER, daß durch die Biuretreaktion noch $^1/_{2000}$, durch Essigsäure und die konzentrierte Lösung eines Neutralsalzes, durch konzentrierte Salpetersäure, sowie durch MILLONs Reagens noch $^1/_{20000}$, durch Essigsäure und Ferrocyankalium noch $^1/_{50000}$, schließlich durch Gerbsäure, Jodqueeksilberkalium und Phosphorwolframsäure selbst $^1/_{100000}$ Albuminstoff in Lösung nachgewiesen werden kann.

Die Unterscheidung der einzelnen Albuminkörper voneinander beruht auf deren verschiedenem Verhalten gegen Wasser, Alkalien, Säuren und Salze, auf der Verschiedenheit der Temperatur, bei welcher ihre Lösungen gerinnen, doch wird die Differenzierung dadurch erschwert, daß die einzelnen Eiweißstoffe je nach der Konzentration ihrer Lösungen, deren Temperatur und deren größerem oder geringerem Gehalt an Salzen sich gegen ein und dasselbe Lösungs- oder Fällungsmittel verschieden verhalten. HOPPE-SEYLER faßt sämtliche tierische Albuminstoffe in folgende 9 Gruppen zusammen: Albumine, Globuline, Fibrine, Acidalbumine, Albuminate, koagulierte Albuminstoffe, Hemialbumose, Peptone und Amyloid, welche an entsprechender Stelle geschildert werden.

Die pflanzlichen Albuminstoffe sind von den tierischen nur wenig verschieden und gehören in die Gruppe der Globuline, Acidalbumine und Albuminate. In ölreichen Samen kommt ein zur Gruppe der Globuline zählender Eiweißkörper in gut ausgebildeten Kristallen vor (s. Aleuron). Nach RITTHAUSEN sind die pflanzlichen Albuminkörper reicher an Stickstoff und zum Teil ärmer an Kohlenstoff als die tierischen. Die von ihm aufgestellte Einteilung der ersteren umfaßt die folgenden 5 Gruppen: Pflanzenalbumine, Pflanzencaseïne, Kleberproteïnstoffe, Proteïde der Kristalloide, Proteïnkörner und die ungeformten Fermente des Pflanzenreiches.

Zum Nachweis von Albuminstoffen in irgend einer Flüssigkeit — auch im Harn — ohne Rücksicht auf die Differenzierung derselben dienen die folgenden Proben:

1. Die Kochprobe. Man versetzt die Flüssigkeit mit verdünnter Essigsäure bis zur schwach sauren Reaktion und erhitzt bis zum Kochen, eine entstehende flockige Ausscheidung zeigt Eiweißstoffe an. Da jedoch schon ein geringer Überschuß von Essigsäure das Eiweiß in Lösung hält, so daß beim Kochen nur ein geringer Teil oder gar keines gefällt wird, so stellt man diese Probe sicherer in der Weise an, daß man die Flüssigkeit mit Essigsäure stark ansäuert, etwa ein gleiches Volum einer gesättigten Lösung von NaCl, SO_4Mg oder SO_4Na_2 hinzufügt und dann zum Kochen erhitzt. Durch diese Probe werden sämtliche lösliche Albuminstoffe, mit Ausnahme der Peptone, in Form eines Niederschlages abgeschieden. Dieser kann auf dem Filter gesammelt, mit Wasser gewaschen werden und zur Ausführung anderer oben angeführter Eiweißreaktionen, welche zur Bestätigung dienen, benutzt werden.

Bei der Ausführung der Kochprobe im Harn sind wegen der eigenartigen Natur dieser Flüssigkeit einige Kautelen zu beobachten. Der Harn kann zunächst neutral, sauer oder alkalisch reagieren. Die saure Reaktion desselben wird in der Regel durch die Gegenwart von Mono- und Dinatriumphosphat und von Spuren von freier Kohlensäure bedingt, welche die Gerinnung des Eiweißes beim Kochen nicht hindern. Man verfährt daher in der Regel derart, daß man in einer Eprouvette etwa 5 *ccm* frischen sauren Harns zum Kochen erhitzt; schon bei 50° beginnt die Trübung, bei weiterem Erhitzen scheidet sich ein flockiger Niederschlag aus. Nach dem Kochen versetzt man den Harn mit 5—10 Tropfen der offizinellen Salpetersäure. Rührt die flockige Ausscheidung des Harnes von Erdphosphaten her, dann wird dieselbe gelöst werden, rührt sie vom Eiweiß her, dann bleibt sie unverändert oder der Niederschlag vermehrt sich noch und setzt sich bald am Boden ab. Wenn also im Harn nach dem Kochen und Zusatz von Salpetersäure ein flockiger Niederschlag entsteht, so ist die Gegenwart von Eiweiß darin erwiesen. Im neutral oder alkalisch reagierenden Harn ist das Eiweiß in Form von Alkalialbuminat in Lösung, welches beim Erhitzen nicht gerinnt, säuert man jedoch solchen Harn nach dem Kochen mit Salpetersäure an, so fällt auch hier das Eiweiß in Flocken aus.

In Fällen, wo es sich im Harn um den Nachweis sehr geringer Mengen von Eiweiß mittels der Kochprobe handelt, muß man, um die geringste nach dem Kochen eintretende Trübung nicht zu übersehen, darauf achten, daß die Probeflüssigkeit vollkommen klar ist. Bisweilen erreicht man die Klärung des Harns oder eiweißhaltiger Flüssigkeiten durch Filtration, haben sich aber in der Lösung schon Spaltpilze entwickelt, so reicht man damit nicht aus. Man hilft sich in einem solchen Fall, wenn man die Probe mit etwas Magnesia usta oder Bariumkarbonat durchschüttelt oder einige Tropfen einer Lösung von Magnesiumsulfat und dann Natriumkarbonat zusetzt und fest schüttelt. Der entstehende Niederschlag reißt die Trübungen mit und das Filtrat ist zur Prüfung brauchbar.

2. Die Salpetersäureprobe. Man unterschichtet die zu prüfende Flüssigkeit mit einem Dritteil ihres Volumens reiner Salpetersäure. An der Berührungsstelle der beiden Flüssigkeiten scheidet sich das Eiweiß je nach seiner Menge als mehr minder breite, nach unten und oben scharf begrenzte weißliche Scheibe, aus koaguliertem Eiweiß bestehend, ab. Im Harn, wo diese Probe als sogenannte HELLERsche Probe häufig ausgeführt wird, ist eine Verwechslung von Albuminkörpern mit Uraten, salpetersaurem Harnstoff und mit Harzsäuren, wie sie nach innerlichem Gebrauch von Copaiva, Styrax in den Harn übergehen, möglich (s. Harn).

Außer den beiden erwähnten Proben kann man überdies noch die anderen oben erwähnten Reaktionen, von denen namentlich die Probe mit Essigsäure und Ferrocyankalium sehr empfindlich ist, zum Nachweis des Eiweißes benutzen.

Um Albuminkörper aus einer Flüssigkeit abzuscheiden, kocht man dieselbe, nachdem man, falls sie nicht schon saure Reaktion zeigte, mit Essigsäure vorsichtig angesäuert hat. Doch gelingt es nur selten auf diese Art, die

Albuminkörper vollkommen auszufällen, auch bleiben hierbei die durch Essigsäure nicht fällbaren Peptone in Lösung. Will man den Einfluß der Siedetemperatur oder der Essigsäure auf etwaige in Lösung befindliche Substanzen vermeiden, oder enthält die Lösung Acidalbumine, Albuminate oder Albumosen, welche in saurer Lösung durch die Hitze nicht koaguliert werden, dann fällt man entweder mit Alkohol im Überschuß oder durch vorsichtigen Zusatz von Bleiessig, so lange ein Niederschlag entsteht, oder durch Eintragen von NaCl oder SO_4Mg bis zur vollständigen Sättigung der Flüssigkeit. In allen Fällen jedoch, wo die Anwendung höherer Temperaturen tunlich ist, wird gegenwärtig SCHMIDT-MÜHLHEIMs Methode zur Abscheidung der Albuminkörper angewendet. Man versetzt die eiweißhaltige Lösung, welche nur sehr wenig freie Essigsäure enthalten darf, mit einer Lösung von reinem essigsauren Eisenoxyd und kocht so lange, bis das Eisenoxyd als basisches Salz völlig ausgefällt ist; wurde genügend Eisenacetat zugefügt, dann kann das Filtrat nur noch Peptone enthalten, welche wieder durch Gerbsäure, Jodquecksilberjodkalium oder Phosphorwolframsäure vollständig abgeschieden werden.

Zur Gewichtsbestimmung der Albuminkörper sind zahlreiche Methoden empfohlen. Man wird für den jeweiligen Bedarf die Methode wählen, welche den Aufgaben der Untersuchung am besten entspricht. Bei der Wägungsanalyse kommt es darauf an, sämtliche in Lösung befindlichen Eiweißkörper in Form von koaguliertem Eiweiß (welches in Wasser, Alkohol und Äther unlöslich ist) abzuscheiden. Dies gelingt am besten durch Kochen der schwach essigsauren Lösung (oder der stark essigsauren Lösung nach Zusatz von Magnesiumsulfat, s. oben). Das abgeschiedene Eiweiß wird auf gewogenem Filter gesammelt, mit heißem Wasser, Alkohol und Äther gewaschen und bei 110° getrocknet und gewogen. Da ein so erhaltener Niederschlag stets auch anorganische Bestandteile enthält, so wird man, wo es sich um genaue Resultate handelt, auch die Menge der Asche bestimmen und diese in Rechnung bringen.

Ist in der zu untersuchenden Lösung nur ein Eiweißkörper vorhanden, dessen spezifische Drehung bekannt, dann kann man die Bestimmung desselben mit dem Polarisationsapparat bis zu einer Fehlergrenze von 0·2 Prozent ausführen, da die spezifische Drehung des Eiweißes sowohl von der Konzentration der Lösung als von der Art und Menge gleichzeitig vorhandener Salze unabhängig ist, jedoch ist diese Methode nur mit ganz klaren, vollkommen durchsichtigen Lösungen anwendbar.

VOGELs optometrische Methode der Eiweißbestimmung beruht auf demselben Prinzip wie seine gleichnamige Milchprobe. Man untersucht, ob der Lichtkegel einer Stearinkerze durch eine 5·5 *cm* dicke Schicht der Eiweißlösung noch sichtbar ist, und wiederholt den Versuch bei verschiedenen Konzentrationen so lange, bis man jenen Verdünnungsgrad getroffen hat, bei welchem das Flammenlicht gerade verschwindet. Man erhält den prozentischen Gehalt der Lösung an Eiweiß, wenn man die Anzahl der verbrauchten Kubikzentimeter der ursprünglichen Lösung durch die Zahl 2·3553 dividiert.

Die maßanalytische Bestimmungsmethode des Eiweißes mit einer Lösung von Kaliumquecksilberjodid gibt in reinen Eiweißlösungen bessere Resultate wie im Harn, wo neben Eiweiß auch noch die Harnsäure und etwa darin vorkommende Alkaloide durch dieses Reagens gefällt werden. Die nach TANRET bereitete Lösung enthält Sublimat 1·35 und Jodkalium 3·22 in 100 T. Wasser. Man versetzt 100 *ccm* der Eiweißlösung mit 2 *ccm* Essigsäure und läßt aus einem Tropfenzähler, dessen einzelne Tropfen 0·05 *g* wiegen, von der Jodquecksilberkaliumlösung zufließen, so lange noch ein deutlicher Niederschlag entsteht, und prüft von Zeit zu Zeit, ob die Flüssigkeit schon freies Jodkalium enthält. Zu dem Zwecke bringt man einen Tropfen der titrierten Eiweißlösung auf einer Porzellanplatte mit einem Tropfen Sublimatlösung zusammen; das Auftreten eines roten Niederschlages von Quecksilberjodid zeigt an, daß sämtliches Eiweiß ausgefällt ist. Nach Abzug von 3 Tropfen, die im Überschuß zugesetzt werden mußten,

um die Endreaktion zu erzeugen, entsprechen jedem verbrauchten Tropfen der Maßflüssigkeit 0·05 *g* Eiweiß im Liter der Eiweißlösung. LOEBISCH.

Albuminoide (Proteïde). Französische und englische Autoren bezeichnen als „Matières albuminoïdes" und „Albuminoids" jene Stoffe, die wir als Albuminkörper (s. d.) bezeichnen, während die deutschen Chemiker als Albuminoide eine Reihe von Körpern bezeichnen, welche, zu den Eiweißkörpern in naher Beziehung stehend, sich von diesen schon dadurch unterscheiden, daß sie im Körper gelöst nicht vorkommen, sondern meist organisiert sind und die Bestandteile bestimmter Gewebe — des Bindegewebes, der Knorpelzellen, des Horngewebes, der Sehnen u. s. w. — bilden. Es sind dies: Leim aus Bindegewebe und Knochen — Glutin, Knorpelleim — Chondrin, Hornstoff — Keratin, Schleimstoff — Mucin, der Grundstoff des elastischen Gewebes — Elastin. Sie zeigen sämtlich die allgemeine Reaktion der Proteïnkörper, die Gelbfärbung durch Salpetersäure, Rotfärbung durch MILLONs Reagens. Einige Schleimstoffe zählen zu den Glykosiden, indem sie durch Einwirkung von Säuren in Kohlenhydrate und Eiweißstoffe gespalten werden, andere Albuminoide — wie Leim und Hornstoff — unterscheiden sich von den Eiweißstoffen durch einen hohen Gehalt an Schwefel. Einige Albuminoide, wie der Leim und der Hornstoff, bieten auch dem Pharmazeuten Interesse und sollen an entsprechender Stelle eingehend gewürdigt werden.

LOEBISCH.

Albuminoïdes Ammoniak nennt man zum Unterschied von dem schon vorhandenen, fertig gebildeten (anorganischen) Ammoniak das aus organischen Verbindungen (Albuminstoffen etc.) herrührende Ammoniak, welches erst durch die Zerstörung der betreffenden Substanzen mit konzentrierter Schwefelsäure oder dergl., also bei der Stickstoffbestimmung entsteht. Von besonderer Wichtigkeit für die Beurteilung ist die Bestimmung des albuminoïden Ammoniaks bei der Untersuchung der Trink- und Abwässer, sowie der atmosphärischen Luft. Man kann das Albuminoïdammoniak, beziehungsweise die entsprechende Menge Albuminoïdstickstoff aus der Differenz von Gesamtstickstoff (mit Ausschluß der Nitrate und Nitrite) und anorganischen Ammoniak berechnen. Über direkte Bestimmungsmethoden in Wasser und Luft siehe unter „Stickstoffbestimmung". FENDLER.

Albuminose, ein von MIALHE eingeführter Ausdruck für Pepton (s. d.).

Albuminurie nennt man das Auftreten von löslichem Eiweiß im Harn. Bei normalen Bedingungen für die Absonderung des Harnes aus der Niere geht in den Harn kein Eiweiß über; doch gibt es Fälle, wo der Harn Eiweiß enthält, ohne daß man hierfür tiefere Störungen im Organismus verantwortlich machen könnte.

Die krankhaften Zustände, bei denen Eiweiß im Harn auftritt, lassen sich in drei Gruppen ordnen: 1. Die eigentlichen Nierenkrankheiten; 2. Krankheiten der Organe des Blutkreislaufes, Herz- und Lungenkrankheiten; 3. Blutkrankheiten. Die Erkennung der krankhaften Zustände, welche die Albuminurie bedingen, ist Sache des Arztes.

Man unterscheidet in Bezug auf den Ursprung des im Harne auftretenden Eiweißes eine wahre und eine falsche Albuminurie und versteht unter der ersten, daß das im Harne auftretende Eiweiß zugleich mit dem Harn innerhalb der eigentlichen harnbereitenden Teile der Niere abgesondert wurde, während bei der falschen Albuminurie sich der Harn bei seinem Durchgange durch die Harnwege (Nierenkelche, Harnleiter, Blase, Harnröhre, Scheide) mit eiweißhaltigen Flüssigkeiten (wie Blut, Eiter, Geschwulstelemente) vermischt. Es kann schließlich auch eine kombinierte Albuminurie vorkommen, bei welcher das Eiweiß teils aus den Nieren, teils aus dem beigemengten Blut oder Eiter stammt. Die Unterscheidung der wahren und falschen Albuminurie voneinander wird dadurch ermöglicht, daß

die dem Harn nachträglich beigemengten Flüssigkeiten und zelligen Formbestandteile beim Stehenlassen des Urins sich in Form eines Bodensatzes — Sedimentes — abscheiden, dessen Bestandteile (Blut, Eiter) manchmal schon mit bloßem Auge erkennbar sind, sicher aber durch die mikroskopische Untersuchung nachgewiesen werden können. Bei der falschen Albuminurie zeigt der über dem Sediment stehende oder durch Filtration von diesem getrennte klare Harn nur einen sehr geringen Eiweißgehalt, der zu dem zellenreichen Sediment in keinem Verhältnisse steht und nur jener Menge Eiweiß entspricht, welche aus der Beimengung in die Harnflüssigkeit durch Diffusion überging.

Bei der kombinierten oder gemischten Albuminurie, wenn also z. B. ein Nierenleiden mit einem Blasenkatarrh kombiniert ist, findet man auch den vom Sediment abgegossenen und filtrierten Harn mehr oder weniger stark eiweißhaltig; schwierig, ja selbst unmöglich kann die Erkennung einer kombinierten Albuminurie sein, wenn eine wahre Albuminurie geringen Grades, bei welcher nur sehr wenig Eiweiß im Harn erscheint, mit einer falschen Albuminurie zusammenfällt; in einem solchen Falle kann erstere möglicherweise ganz verborgen bleiben. Wenn von Albuminurie schlechtweg gesprochen wird, so wird stets die wahre darunter gemeint.

Die verschiedenen Eiweißarten, welche im Harn auftreten, sind Serumeiweiß, Paraglobulin, Hemialbumose und Pepton.

Die Menge der im Harne ausgeschiedenen Eiweißstoffe ist eine variable und man unterscheidet demgemäß verschiedene Grade der Albuminurie. Man bezeichnet als schwache Albuminurie eine solche, bei welcher der Eiweißverlust in 24 Stunden 1—2 *g* beträgt, bei der mittelstarken erreicht derselbe 5 *g* und darüber und bei der starken 10 *g*. Der prozentische Eiweißgehalt ist ebenfalls variabel und hängt, abgesehen von der absoluten Eiweißmenge, vorwiegend von der Urinmenge ab. Er beträgt in der Regel 0·05 — 0·5 Prozent und übersteigt selten 1·5 Prozent.

Über Nachweis und Bestimmung von Eiweiß im Harn s. bei Albuminimeter und bei Albuminkörper, auch bei Harn. Lgbisch.

Albumosen (Propepton). Die nativen Eiweißkörper, auch die Acidalbumine und Alkalialbuminate werden durch die Verdauungsfermente, durch die Einwirkung verdünnter Mineralsäuren und Alkalien, auch durch Wasser bei erhöhter Temperatur, durch Mikroorganismen unter Wasseraufnahme in Produkte umgewandelt, deren chemische Zusammensetzung und Eigenschaften von denen der Eiweißkörper mehr oder weniger verschieden sind und deren Endprodukt man als Peptone, und die zwischen Eiweiß und Pepton entstehenden Zwischenprodukte man als Propeptone — Albumosen — bezeichnet. Eiweiß, Albumosen und Pepton stehen demnach in einem analogen Verhältnis zueinander wie Stärke, Dextrine und Zucker. Die Albumosen sind jedoch nicht etwa bloß als Hydratationsprodukte der Eiweißkörper aufzufassen, sondern gleichzeitig als Spaltungsprodukte der Eiweißmoleküle. Sie sind im allgemeinen ärmer an Kohlenstoff und Stickstoff und reicher an Sauerstoff als die ursprünglichen Eiweißkörper, sie sind viel weniger diffusibel wie die Peptone, sie sind in Wasser fast sämtlich löslich und gerinnen beim Erhitzen nicht. Die Albumosen, welche durch die Einwirkung der oben erwähnten Agentien auf die Eiweißkörper zuerst entstehen, bezeichnet man als primäre Albumosen (Proto-Hetero-Dysalbumosen). Aus den primären entstehen die sekundären Albumosen (Deuteroalbumosen), welche in die Peptone übergehen.

Wie die Peptone in verschiedenen Krankheiten des Magens, bei denen die Verdauung von Eiweiß gestört wird, als Ersatz für dieses innerlich verabreicht werden, in gleicher Weise werden auch die Albumosen, die sich durch Haltbarkeit und besseren Geschmack von den Peptonen unterscheiden, als Ersatz für Eiweiß bei allen Formen der künstlichen Ernährung angewendet.

Die Albumosen treten auch bei verschiedenen Krankheiten, Knochenerweichung, bösartigen Neubildungen u. a. im Harn auf.

Der Nachweis ergibt sich aus dem chemischen Verhalten der Albumosen. Sie sind sämtlich in Wasser leicht löslich, ihre Lösung gerinnt beim Erhitzen nicht. Fügt man zur wässerigen Lösung Salpetersäure oder Essigsäure und Ferrocyankalium, so werden die Albumosen gefällt, die betreffenden Niederschläge verschwinden jedoch beim Erwärmen und treten beim Abkühlen wieder auf. Säuert man eine Lösung von Albumosen mit Essigsäure bis zur stark sauren Reaktion an und versetzt mit konzentrierter Kochsalzlösung, so entsteht Trübung und Niederschlag; erhitzt man die trübe Lösung, so wird sie klar, beim Erkalten wieder trübe. Wird mehr Kochsalzlösung zugesetzt, so hellt sich die entstandene Trübung beim Kochen nicht wieder auf.

Eine wässerige Lösung von Albumosen färbt wenig Kupfer enthaltendes Kupferoxydkalium schon in der Kälte rotviolett, während mit Eiweiß erst beim Kochen eine blaue, violette Färbung auftritt (Biuretprobe).

Das WITTEsche Pepton, die Somatose und andere Nährpräparate bestehen zum größten Teile aus Albumosen.

Treten die Albumosen im Harn neben gerinnbarem Eiweiß auf, so muß dieses früher abgeschieden werden. Man kocht den Urin nach Zusatz von $^1/_6$ Volum gesättigter Kochsalzlösung mit einigen Tropfen Essigsäure und filtriert heiß. Aus dem Filtrate scheiden sich beim Erkalten die Albumosen in Form einer milchigen Trübung oder eines kleinflockigen Niederschlages ab, überdies prüft man das Filtrat auf das Verhalten gegen Salpetersäure sowie gegen Essigsäure und Ferrocyankalium.

Literatur: KÜHNE und CHITTENDEN, Über die nächsten Spaltungsprodukte der Eiweißkörper. Zeitschr. f. Biologie N. F., I., 1883. — R. NEUMEISTER, Über die Reaktionen der Albumosen und Peptone. Zeitschr. f. Biologie. N. F., VIII., 1890. — W. KÜHNE, Erfahrungen über Albumosen und Peptone. Zeitschr. f. Biologie. N. F., XI., 1893. — E. P. PICK, Ein neues Verfahren zur Trennung von Albumosen und Peptonen. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXIV., 1898. — E. P. PICK, Zur Kenntnis der peptischen Spaltungsprodukte des Fibrins. I. T. Zeitschr. f. physiolog. Chemie. XXVIII., 1899. II. T., Beiträge zur chem. Physiolog. und Pathol. II., 1902. LOEBISCH.

Albumosenmilch. Unter diesem Namen kommt eine Milch in den Handel, welche nach Dr. RIED mit auf 130° erwärmtem Hühnereiweiß, sogenannter Albumose, versetzt ist. Albumosenmilch soll beim Gerinnen wie die Frauenmilch einen gleichmäßigen (mikroskopisch) feinen Niederschlag geben. Die Albumosenmilch wurde als Nährmittel empfohlen.

Literatur: Vierteljahrsschr. d Nahrungs- und Genußmittel. 1893. H. MATTHES.

Alburnum, lateinischer Name des durch seine hellere Farbe vom Kernholz sich augenfällig unterscheidenden Splintes (s. d.).

Alcamo, Schwefeltherme von 74° auf Sizilien.

Alcanna, Gattung der Borraginaceae, Gruppe Anchuseae. Stauden mit wechselständigen Blättern und beblätterten Infloreszenzen. Kelch fünfteilig; Blumenkrone röhrig, mit wenig erweitertem Schlunde, zuweilen mit 5 Schuppen; Klausen höckerig oder stachelig; Samen stark gekrümmt. Gegen 30 Arten sind im Mittelmeergebiet verbreitet.

A. tinctoria (L.) TAUSCH, ein rauhhaariges Kraut mit weißen Blüten, welche durch Schlundschuppen nicht geschlossen sind; A. Matthioli TAUSCH und andere Arten besitzen rotfärbende Wurzeln. — S. Alkanna.

Alcannin = Extractum Alcannae, s. auch Alkannin. TH.

Alcapton nannte CASSELMANN eine besondere, im Harn aufgefundene, amorphe Zuckerart. TH.

Alcarnose = Alkarnose. Th.

Alcea s. Alcaea, Gattung der Malvaceae, synonym mit Althaea L., daher Flores Alceae roseae = Fl. Althaeae roseae (s. d.).

Sem. Alceae aegyptiacae sind die von Abelmoschus moschatus MOENCH stammenden Bisamkörner (s. Abelmoschus). M.

Alchemilla, Gattung der Rosaceae aus der Gruppe der Sanguisorbeae, charakterisiert durch den deckblattlosen achtspaltigen Kelch und die fehlende Blumenkrone.

1. A. vulgaris L., Sinau, Frauenmantel, Löwenfuß, Taurose, ist eine auf feuchten Wiesen und Waldrändern häufige, ausdauernde Pflanze mit ästig-faseriger Wurzel, kurzem Stengel mit gestielten, im Umriß nierenförmigen, meist sieben- bis neunlappigen, in der Jugend gefalteten und seidenhaarigen Blättern. Die kleinen gelblich-grünen Blüten sind 2—4 männig und stehen in einer endständigen Trugdolde.

Das getrocknete Kraut, Herba (Folia) Alchemillae s. Leontopodii, ist grau-grün, etwas spröde, geruchlos, bitter-zusammenziehend. Es wirkt diuretisch. Es ist obsolet, hie und da noch als Sympathikum — es soll die Frauenschönheit regenerieren — und zu anderen abergläubischen Prozeduren angewendet.

2. A. arvensis LAM. (A. Aphanes LEERS.), verschieden durch die blattwinkelständigen Knäuel aus 1—2 männigen Blüten, war einst als Herba Percepier offiziell.

3. A. alpina L. (wie 1 und 2 benutzt). TSCHIRCH.

Alchimie. — S. unter Chemie. Th.

Alchornea, eine zur Gruppe der Acalyphen gehörige Gattung der Euphorbiaceae. Von A. latifolia SW. wird die Alchornea-Rinde (s. d.) abgeleitet. MOELLER.

Alcohol amylicus = Amylalkohol. Th.

Alcohol Martis = Ferrum subtilissime pulveratum. Th.

Alcohol methylicus = Methylalkohol. Th.

Alcohol sulfuris ist Carbonemm sulfuratum. Th.

Alcohol sulfurosus ist mit schwefliger Säure gesättigter absoluter Alkohol. Findet Anwendung zu technischen Zwecken. BECKSTROEM.

Alcohol Vini, Benennung des aus Weintrestern und Wein gewonnenen Alkohols. Ist jetzt verallgemeinert, und man versteht darunter (ebenso wie unter Weingeist) jeden auch aus anderen Materialien gewonnenen hochprozentigen, fuselfreien Äthylalkohol. Th.

Alcoholene, in Amerika gebräuchliche Benennung für Methylalkohol. Th.

Alcoholic Eye-Wash s. Spiritus ophthalmicus (Nat. Form). Th.

Alcolen ist eine alkoholische Lösung von Cellulosemono- und -dinitrat. Th.

Alcool de menthe = Spiritus Menthae piperitae. Th.

Alcool de menthe de Ricqlès ist nach HAGER eine Lösung von 3·6 *g* Pfefferminzöl in 80·0 *g* Weingeist; nach einer Genfer Vorschrift ein alkoholisches Destillat aus Pfefferminze, das nach Zusatz von Pfefferminzöl nochmals einer Destillation unterworfen wird. FENDLER.

Alcoolat, Alcoolature, sind in der französischen Pharmazie gebräuchliche Benennungen. Alcoolats sind Destillate, erhalten aus 60—90%igem Alkohol und frischen oder getrockneten Pflanzen- oder Tierstoffen. Alcoolatures sind aus frischen Pflanzen durch 10tägige Maceration mit gleichen Teilen 90%igen Alkohols oder durch Vermischen des aus den frischen Vegetabilien gepreßten Saftes mit Alkohol bereitete Tinkturen. Alcoolés sind synonym für die analog unseren Tinkturen bereiteten Teintures alcooliques. Die lateinische Bezeichnung für Alcoolats ist **Alcoholata,** für Alcoolatures **Alcoholaturae.** Die belgische Pharmakopöe bezeichnet dagegen als **Alcoholeta** alle Zubereitungen, welche Alkohol als wesentlichen Bestandteil enthalten. TH.

Alcoolatum Cochleariae compositum, Alcoolat de cochléaria composé (Gall.), Esprit ardent de cochléaria.

3000 T. Herba Cochleariae recent. und 400 T. Radix Armoraciae recent. werden mit 3500 T. 80%igem Alkohol 2 Tage maceriert und 3000 T. abdestilliert. BECKSTROEM.

Alcornoco- oder Chabarrorinde stammt nach VISNY von Bowdichia virgiloides KUNTH (Caesalpineae), nach anderen von Alchornea latifolia Sw. (Euphorbiaceae) oder von Byrsonima crassifolia DC. (Malpighiaceae). Augenscheinlich kommen unter diesen Namen Rinden verschiedener Bäume vor, und welche die echte sei, kann nicht gesagt werden. In einer derselben fand BILTZ einen kristallinischen Bitterstoff (Alcornin). Als Mittel gegen Lungenschwindsucht hatten sie im Anfang des vorigen Jahrhunderts Ruf, gegenwärtig sind sie obsolet.

Die Rinde der Korkeiche findet man als Cortex Alcornoco hispanicus bezeichnet. MOELLER.

Aldehoffs Färbemethode ist die mit einer konzentrierten alkoholischen Lösung von Eosin (bläulich) bewirkte Färbung der Leukocyten leukämischen Blutes. S. v. JAKSCH, Klinische Diagnostik, 5. Aufl. TH.

Aldehyd, $CH_3 - C\begin{matrix}H\\<\\O\end{matrix}$, Acetaldehyd, Äthylaldehyd, Essigsäurealdehyd, Äthanal, hat seinen Namen von Al-kohol dehyd-rogenatus und findet sich im Runkelrübenspiritus, im Vorlauf des mit Holzkohle entfuselten Spiritus und im rohen Holzgeist. Der in der Farbentechnik verwendete Aldehyd entstammt größtenteils dem Spiritusvorlauf.

Zur Darstellung erhitzt man in einem Kolben von $1^1/_2$ *l* Inhalt auf dem Drahtnetz ein Gemisch von 200 *g* Wasser und 110 *g* konzentrierter Schwefelsäure bis zum beginnenden Sieden und läßt dann durch einen Tropftrichter eine Lösung von 200 *g* Natriumbichromat in 200 *g* Wasser und 100 *g* Alkohol hinzufließen. Dabei bleibt die Mischung, ohne daß man mit der Flamme weiter zu erhitzen braucht, im Sieden und der entstandene Aldehyd destilliert mit etwas Alkohol, Wasser und Acetal durch einen Kühler in die mit Eis und Kochsalz gekühlte Vorlage: $CH_3 - CH_2 . OH + O = H_2O + CH_3 - CHO$. Um aus dem Rohdestillat reinen Aldehyd zu gewinnen, erwärmt man es auf 50°, leitet die Aldehyddämpfe in mit Eis und Kochsalz gekühlten Äther und sättigt die ätherische Aldehydlösung mit Ammoniak. Durch Destillieren des ausgeschiedenen Aldehydammoniaks mit verdünnter Schwefelsäure und Trocknen der Dämpfe mit warmem Chlorcalcium erhält man reinen Aldehyd. Aldehyd ist eine farblose, leicht bewegliche, eigentümlich

riechende Flüssigkeit, welche bei 20·8° siedet und bei 0° das spezifische Gewicht 0·8009 *g* besitzt. Er mischt sich mit Wasser, Alkohol und Äther in allen Verhältnissen.

Acetaldehyd zeigt die den Aldehyden (s. d.) im allgemeinen zukommenden Reaktionen. Durch Berührung mit geringen Mengen Säuren oder Salzen ($ZnCl_2$, CH_3COONa u. a.) polymerisiert er leicht und es entsteht bei gewöhnlicher Temperatur flüssiger Paraldehyd (s. d.), bei Temperaturen unter 0° fester Metaldehyd, $(C_2H_4O)_3$.

An der Luft oxydiert sich Aldehyd langsam zur Essigsäure. Mit Alkohol verbindet er sich zu Acetal, $CH_3-CH\langle^{OC_2H_5}_{OC_2H_5}$, mit Merkaptanen zu Merkaptalen. Unter dem Einfluß von kalter Salzsäure oder von Kaliumkarbonat kondensieren sich zwei Moleküle Aldehyd zu Aldol, β-Oxybuttersäurealdehyd,

$$CH_3 . CHOH . CH_2 . CHO,$$

welcher sich bei der Destillation unter gewöhnlichem Druck in Wasser und Crotonaldehyd, $CH_3 . CH=CH . CHO$, spaltet. Ein anderer wichtiger Abkömmling des Aldehyds ist der Trichloracetaldehyd, das Chloral, $CCl_3 . CHO$.

A. Partheil.

Aldehydalkohole, Oxyaldehyde sind Verbindungen, die außer der alkoholischen Hydroxylgruppe noch die Aldehydgruppe CHO enthalten. Sie leiten sich von Aldehyden ab, in denen ein H-Atom des Kohlenwasserstoffrestes durch OH ersetzt ist, oder von Alkoholen, in denen ein H-Atom durch CHO ersetzt ist. Sie entstehen durch vorsichtige Oxydation von mehratomigen Alkoholen, welche die primäre Alkoholgruppe CH_2OH enthalten, auch durch Behandlung der Bromsubstitutionsprodukte der Aldehyde mit kaltem Barytwasser, wie z. B.

Glykolaldehyd, $CH_2 . OH — CHO$, aus Bromacetaldehyd, $CH_2Br — CHO$. Die Aldehydalkohole zeigen sowohl die Eigenschaften der Alkohole wie die der Aldehyde. Durch Reduktion gehen sie in mehratomige Alkohole, durch Oxydation in Oxysäuren über: Glykolaldehyd gibt dementsprechend Glykol, beziehungsweise Oxyessigsäure.

Als Dioxyaldehyd ist Glycerinaldehyd, $CH_2 . OH — CH . OH — CHO$, als Trioxyaldehyd die Erythrose, als Tetraoxyaldehyd die Arabinose, Xylose, Ribose etc., als Pentaoxyaldehyd der Traubenzucker, die Mannose etc. zu bezeichnen. Enthalten die Aldehydalkohole neben der Aldehydgruppe nur Alkoholgruppen, wie z. B. die oben aufgeführten Verbindungen, so bezeichnet man sie als „Aldosen". (Vergl. auch Zuckerarten.) Beckstroem.

Aldehydammoniak, Acetaldehydammoniak, $CH_3—CH\langle^{OH}_{NH_2}$, wird durch Einleiten von Ammoniak in eine ätherische Lösung von Acetaldehyd erhalten. Farblose, glänzende, in Wasser lösliche Rhomboëder vom Schmelzpunkt 70—80°, Siedepunkt 100°. Bei längerem Stehen im feuchten Zustande oder bei Gegenwart von Alkohol geht die Verbindung in eine zweisäurige Base, das Aldehydin oder Hydracetamid, $(CH_3—CH)_3N_2$, über. Durch verdünnte Säuren wird Aldehydammoniak in die Komponenten zerlegt und dient aus dem Grunde zur Reindarstellung des Aldehyds. Beckstroem.

Aldehydase, Oxydationsferment, welches Salicylaldehyd in Salicylsäure überzuführen vermag. Es wurde aus 9 *cm* langen und längeren Schweinsembryonen und aus den isolierten Lebern derselben dargestellt.

Literatur: Jacoby, Zeitschr. f. physiol. Chemie. 33. H. Matthes.

Aldehyde sind Verbindungen, welche in naher genetischer Beziehung zu den primären Alkoholen und den Monokarbonsäuren stehen.

$CH_3 . CH_2 . OH$,	$CH_3 . CHO$,	CH_3COOH.
Äthylalkohol	Acetaldehyd	Essigsäure

Digitized by Google

Die primären Alkohole liefern bei der Oxydation Aldehyde, diese bei weiterer Oxydation Monokarbonsäuren mit der gleichen Anzahl Kohlenstoffatome, wie der Ausgangsalkohol.

Der Name ist vom Aldehyd = Acetaldehyd auf die ganze Gruppe von Stoffen übertragen. Seine Ableitung s. d.

Die Aldehyde und die Ketone enthalten die Karbonylgruppe $=C=O$, welche bei den Aldehyden an ein Alkyl und ein Wasserstoffatom, bei den Ketonen an zwei Alkyle gebunden ist. Dadurch findet die Ähnlichkeit und Verschiedenheit der Aldehyde und Ketone in ihrem Gesamtcharakter einen Ausdruck.

Aldehyde entstehen:

1. Durch Oxydation primärer Alkohole, wobei die primäre Alkoholgruppe $-CH_2.OH$ in die Aldehydgruppe $-CHO$ übergeht:

$$CH_3.CH_2OH + O = H_2O + CH_3.CHO.$$

2. Durch trockene Destillation des Calciumsalzes einer einbasischen Säure mit Calciumformiat:

$$(CH_3.COO)_2Ca + (H.COO)_2Ca = 2\,CO_3Ca + 2\,CH_3.CHO.$$

3. Durch Reduktion der Säurechloride oder Säureanhydride:

$$CH_3.COCl + 2\,H = HCl + CH_3.CHO.$$

$$\begin{matrix}CH_3CO\\CH_3CO\end{matrix}\!\!>O + 4\,H = H_2O + 2\,CH_3.CHO.$$

Die Aldehyde der Fettreihe polymerisieren leicht. Unter geeigneten Bedingungen finden dabei Kondensationsreaktionen statt (vergl. Aldol).

Da die Aldehyde durch Oxydation leicht in Monokarbonsäuren übergehen, sind sie kräftige Reduktionsmittel. Aus ammoniakalischer Silberlösung scheiden sie einen Silberspiegel ab. Sie reduzieren FEHLINGsche Lösung, röten Fuchsinschweflige Säure und liefern mit einer Lösung von Diazobenzolsulfosäure in Natronlauge auf Zusatz von Natriumamalgam eine violette Färbung.

Durch alkoholische Kalilauge wird Acetaldehyd verharzt. Andere, besonders aromatische Aldehyde, werden dadurch in Säuren und Alkohole umgewandelt:

$$2\,C_6H_5CHO + KOH = C_6H_5.CH_2OH + C_6H_5.COOK.$$

Mit Alkohol liefern die Aldehyde Acetale, nur die polyhalogensubstituierten Aldehyde, wie Chloral, Butylchloral, Bromal, addieren damit zu Alkoholaten, wie sich dieselben auch mit Wasser zu Hydraten verbinden.

Mit Alkalibisulfiten vereinigen sich die Aldehyde zu kristallinischen Verbindungen, welche als Salze von Oxysulfonsäuren aufzufassen sind:

$$CH_3.C\!\!<\!\!\begin{matrix}O\\H\end{matrix} + SO_3HNa = CH_3.CH\!\!<\!\!\begin{matrix}OH\\SO_3Na.\end{matrix}$$

Durch Destillation mit verdünnter Schwefelsäure oder Natrinmkarbonatlösung werden die Aldehyde daraus wieder abgeschieden. Die Reaktion dient zur Reindarstellung der Aldehyde und zur Trennung derselben von anderen Stoffen. Mit Ammoniak liefern die Aldehyde Aldehydammoniake, z. B. $CH_3CH\!\!<\!\!\begin{matrix}NH_2\\OH\end{matrix}$; Formaldehyd und Benzaldehyd reagieren dabei unter Wasserabspaltung in komplizierterer Weise.

Mit Hydroxylamin bilden die Aldehyde die Aldoxime, mit Phenylhydrazin die Hydrazone. Ähnlich reagieren auch Hydrazin, Semikarbazid, p-Amidodimethylanilin u. s. w.

Blausäure wird von den Aldehyden unter Bildung von Cyanhydrinen, Nitrilen von Oxysäuren, addiert. Beispielsweise ist Benzaldehydcyanhydrin, $C_6H_5.CH\!\!<\!\!\begin{matrix}OH\\CN,\end{matrix}$ im Bittermandelwasser enthalten.

A. PARTHEIL.

Aldehydgalaktonsäure, $C\begin{cases}O\\H\\(CHOH)_5—C\begin{cases}O\\OH\end{cases}\end{cases}$, wird durch gelinde Oxydation aus d-Galaktosekarbonsäure, $CH_2—OH—(CHOH)_5 . C\begin{cases}O\\OH\end{cases}$, welche bei weiterer Oxydation in Karboxy-d-galaktonsäure, $COOH(CHOH)_5 COOH$, übergeht, gewonnen. H. Matthes.

Aldehydgrün war der älteste basische grüne Farbstoff; er ist längst nicht mehr im Handel. Nach neueren Untersuchungen leitet er sich vom Chinolin ab. Ganswindt.

Aldehydhydrazone sind Verbindungen, die sich durch Einwirkung von Hydrazinen, insbesondere von Phenylhydrazin auf Aldehyde — am besten in ätherischer Lösung — bilden.

$$\underset{\text{Acetaldehyd}}{CH_3—CHO} + H_2N—NH . C_6H_5 = \underset{\substack{\text{Acetaldehydhydrazon.}\\\text{Äthylidenphenylhydrazin}}}{CH_3—CH=N—NH . C_6H_5} + H_2O$$

Das durch die Reaktion entstehende Wasser entfernt man mit Kaliumkarbonat und reinigt das Hydrazon durch Destillation unter vermindertem Druck oder auch durch Umkristallisieren. Beckstroem.

Aldehydine sind organische Basen, welche sich bei der Einwirkung von Aldehyden auf aromatische Orthodiamine durch Kondensation unter Wasserabspaltung bilden, z. B. Phenylbenzaldehydin, $C_6H_4\begin{cases}N . CH(C_6H_5)\\N . CH(C_6H_5)\end{cases}$. — **Aldehydin** (Aldehydcollidin, Trimethylpyridin, $(CH_3)_3—C_5H_2N$ ist im Spiritusvorlauf als essigsaures Salz enthalten. Es entsteht unter anderem beim Erhitzen einer alkoholischen Lösung von Aldehydammoniak auf 20°. A. Ganswindt.

Aldehydoketone enthalten sowohl die Ketongruppe CO als auch die Aldehydgruppe CHO, z. B. Brenztraubensäurealdehyd $CH_3—CO—CHO$, haben demnach die für die beiden Gruppen charakteristischen Reaktionen. Sie entstehen unter anderm durch Oxydation primär-sekundärer Glykole. Beckstroem.

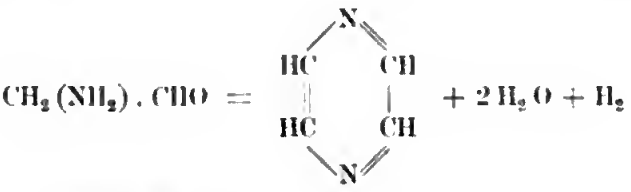
Aldehydoketonkarbonsäuren enthalten neben der Karboxylgruppe die Aldehydgruppe CHO und die Ketongruppe CO, z. B. die Glyoxylpropionsäure $CHO—CO—CH_2—CH_2—COOH$. Beckstroem.

Aldehydsäuren sind Verbindungen, welche sowohl die Eigenschaften einer Karbonsäure als auch die eines Aldehyds zeigen. Als einfachste derartige Säure kann man die Ameisensäure $C\begin{cases}H\\O\\OH\end{cases}$ betrachten, die jedoch meist als erstes Glied der gesättigten aliphatischen Monokarbonsäuren aufgefaßt wird. Die reduzierenden Eigenschaften der Ameisensäure sind durch den Charakter als Aldehydsäure bedingt. Die bekannteste der Aldehydsäuren ist die Glyoxylsäure

$$CHO—COOH + H_2O.$$

Die Aldehydsäuren entstehen durch Oxydation diprimärer Glykole, so die Glyoxylsäure aus Glykol $CH_2 . OH—CH_2 . OH$ mit Salpetersäure. Durch Reduktion bilden sie Glykole zurück, durch Oxydation geben sie Homologe der Oxalsäurereihe. Beckstroem.

Aldine sind Verbindungen, die sich durch Kondensation von 2 Molekülen α-Amidoaldehyden unter Wasser- und Wasserstoffaustritt bilden. So entsteht z. B. das Pyrazin, auch kurzweg Aldin genannt, durch Destillation von Amidoacetaldehyd mit Sublimatlösung.



Amidoacetaldehyd — Pyrazin — Beckstroem.

Aldolreaktion. Die Aldehyde zeigen die Eigenschaft, sich unter Zusammentritt von 2 Molekülen zu polymerisieren, dergestalt, daß ein Wasserstoffatom aus einer Methylgruppe in die CHO-Gruppe wandert, eine Reaktion, die unter dem obigen Namen verallgemeinert worden ist. In dieser Weise entsteht aus dem gewöhnlichen Aldehyd, $CH_3 . CHO$, das Aldol (β-Oxybutyraldehyd), $CH_3 . CH . OH—CH_2 . CHO$. Th.

Aldoxim = Acetaldoxim. Th.

Aldoxime sind Verbindungen, die durch Einwirkung von Hydroxylamin auf Aldehyde entstehen. Zu ihrer Darstellung versetzt man den Aldehyd (1 Mol.) — eventuell in alkoholischer Lösung — mit einer konzentrierten wässerigen Lösung von Hydroxylaminchlorhydrat (1 Mol.) und der äquivalenten Menge Soda ($^1/_2$ Mol.) und läßt entweder bei gewöhnlicher Temperatur oder durch gelindes Erwärmen auf dem Wasserbade die Reaktion zustande kommen.

$$\underset{\text{Acetaldehyd}}{2\,CH_3—CHO} + \underset{\text{Hydroxylaminchlorhydrat}}{2\,NH_2—OH . HCl} + Na_2CO_3 = \underset{\text{Acetaldoxim}}{2\,CH_3—CH=NOH} + 2\,NaCl + 2\,H_2O + CO_2$$

Die Aldoxime können der Lösung durch Schütteln mit Äther entzogen werden. Die niedriger-molekularen Aldoxime sind farblose, meist unzersetzt siedende Flüssigkeiten, die Anfangsglieder der Reihe in Wasser leicht löslich. Die höher molekularen Verbindungen sind kristalliert, in Wasser wenig löslich, leichter in Alkohol. Die Aldoxime haben den Charakter schwacher Säuren, lösen sich infolgedessen in Ätzalkalien. Durch Erwärmen mit Säuren nehmen sie Wasser auf und bilden Aldehyd und Hydroxylamin zurück. Durch Reduktion geben sie primäre Amine:

$$\underset{\text{Acetaldoxim}}{CH_3—CH=NOH} + 4\,H = \underset{\text{Äthylamin}}{CH_3—CH_2 . NH_2}$$

Mit Säureanhydriden bilden sie Nitrile.

$$\underset{\text{Acetaldoxim}}{CH_3—CH=NOH} + \begin{matrix} CH_3—CO \\ CH_3—CO \end{matrix}\!\!>\!O = \underset{\text{Acetonitril}}{CH_3CN} + 2\,CH_3COOH.$$

Beckstroem.

Aldr. = Aldrov. = Ulisses Aldrovandi, geb. am 11. September 1522 zu Bologna, war daselbst Professor der Medizin und Direktor des Botanischen Gartens; er starb am 10. Mai 1605. R. Müller.

Ale, ein in England durch Obergärung gewonnenes Bier, im Mittel enthaltend 4·89% Alkohol, 6·03% Extrakt, 0·53% Eiweißkörper, 0·31% freie Säure, 0·31% Asche. Ale wird auch in Deutschland, meist gemischt mit Porter, getrunken.

Th.

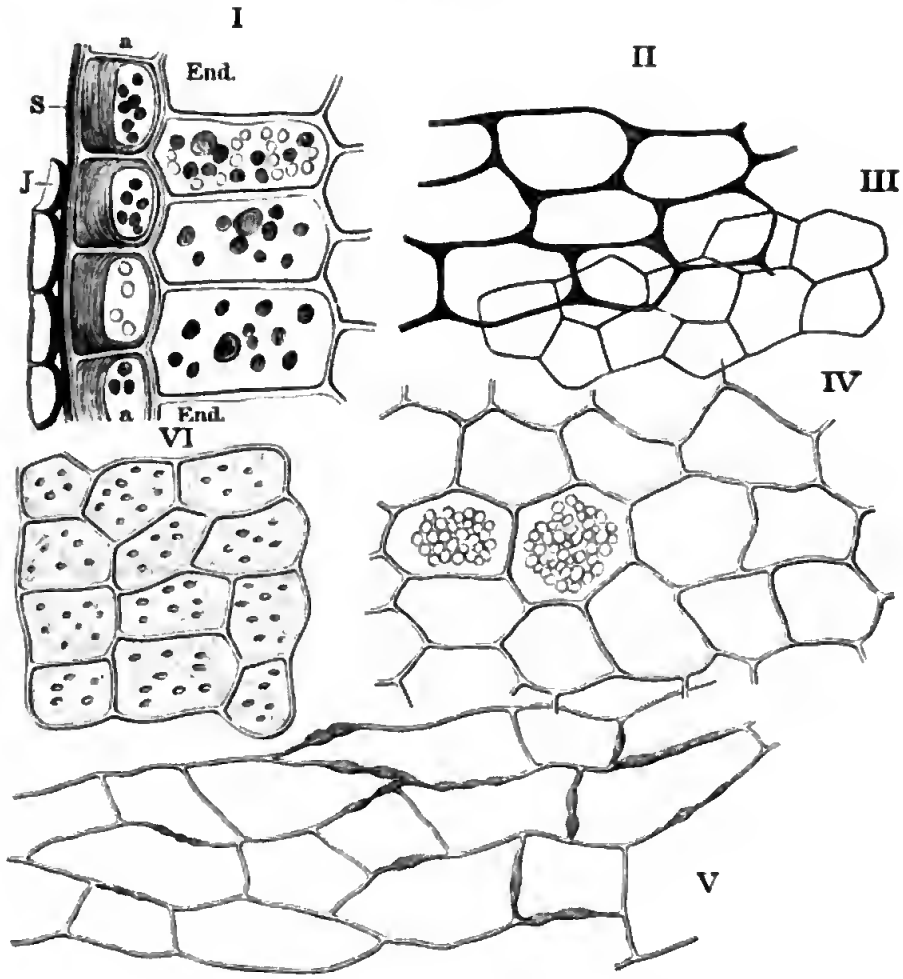
Alectorolophus, Gattung der Scrophulariaceae, von WETTSTEIN mit Fistularia L. vereinigt. Einjährige, halbschmarotzende Kräuter mit sitzenden Blättern und gelben, oft blau gezeichneten Blüten in den Blattachseln.

A. major RCHB. (A. grandiflorus WALLR., Rhinanthus Crista galli L.), Klapper, Ackerklapper, Hahnenkamm, Taschenkraut, Aekerrodel, Wiesenrodel und A. minor W. et GRAU. liefern Herba Crista galli.

Beide wachsen auf Wiesen; in Getreidefeldern wächst

A. hirsutus ALL. (Rhinanthus Alectorolophus POLL.). Die Samen kommen mitunter in beträchtlicher Menge in das Getreide, und wenn sie nicht ausgerentert

Fig. 53.



werden (s. Ausrenter), wird das aus dem Mehle gebackene Brot schwärzlich und widerlich im Geschmack; es spaltet sich das in den Samen enthaltene Glukosid Rhinanthin in Zucker und in blauschwarzes Rhinanthogenin (H. LUDWIG).

Die Samen, „Rodl" genannt, sind scheibenförmig, eirundlich bis elliptisch, etwa 2·5—5 *mm* lang, an den beiden leichtgewölbten Flächen dunkel-blaugrün oder schwarzbraun, ringsum oder teilweise von einem etwa $^1/_2$—$^3/_4$ *mm* breiten, dem Nabel entsprechend schwielig verdickten bräunlichen Flügel umsäumt. Querschnitt des Samens in der Nabelgegend eirund oder eiförmig, des Flügels an der Schwiele stumpf-vierseitig, an der entgegengesetzten Seite schmal-dreiseitig, vorgezogen, oft verbogen, lappig geteilt oder zerschlitzt. Längsschnitt schmal-elliptisch; Keim lineal, gerade im fleischigen Nährgewebe.

Die dünne braune Samenschale (Fig. 53) ist dreischichtig (Oberhaut, Mittel- und Innenschicht). Die Oberhaut besteht aus in der Fläche polygonalen, am Querschnitte vierseitigen, nach außen stärker verdickten Zellen; die Mittelschicht ist ein kollabiertes und komprimiertes Parenchym aus dünnwandigen Elementen; die Innenschicht (II und I J) eine einfache Lage aus nach einwärts stärker verdickten, in der Fläche gesehen derbwandigen kollenchymartigen Zellen (30—40 μ). Unter der Testa liegt ein dünnes Häutchen als innere Samenhaut (III und I S) aus zusammengepreßten, sehr zartwandigen, in der Fläche polygonalen Zellen (24—45 μ) mit Andeutung von Knötchen in den Seiten.

Der Flügel besteht wesentlich aus einem reich durchlüfteten Parenchym aus gerundet-polyedrischen, derbwandigen, zum Teil verholzten, in den schmalen Flügelpartien klein und dicht getüpfelten, am schwieligen Teile grob und zum Teil netzförmig getüpfelten luftführenden Zellen als Grundgewebe (VI). Die dasselbe bedeckende Epidermis zeigt in der Fläche vorwiegend gestreckte (30 bis 180 μ lange), drei- bis fünfseitige, verschieden orientierte, stellenweise mit grobknotiger, wulstartiger oder polsterförmiger Verdickung der Membran (V) versehene, am Querschnitte stumpf-vierseitige Elemente mit stärker verdickter Außen- und Innenwand und ziemlich spärlichen rundlichen oder elliptischen Tüpfeln in der ersteren.

Das Nährgewebe (I End., IV) ist ein Parenchym aus relativ großen (40 bis 75 μ), polyedrischen oder etwas verbogen-polyedrischen, ziemlich isodiametrischen Elementen mit derber, netzig-verdickter, farbloser Membran, die in Kalilauge stark quillt und darauf mit Chlorzinkjod (nach Neutralisation mit Essigsäure) sich blau oder violett färbt. Die äußerste Lage des Endosperms (I *a*) zeichnet sich durch kleinere Zellen mit stark verdickter, mächtig aufquellender und geschichteter Außenwand aus. Als Inhalt führen die Nährgewebezellen kugelige oder verwischteckige, braune oder bräunliche Körner, welche mit Cochenille sich rot, mit Chlorzinkjod nicht blau färben; in zahlreichen Zellen beobachtet man ein größeres, wie es scheint, ein Kristalloid einschließendes Korn (Solitär oder Nucleus). Die innerste, den Keim zunächst umgebende Partie des Nährgewebes ist eine Quellschicht mit verbogenen undeutlichen Zellwänden und farb- und strukturlosen Schleinklumpen als Zellinhalt.

Die Keimlappen, am Querschnitte schmal- und fast stumpf-dreiseitig, zeigen zwischen den Epidermen aus fast quadratischen Elementen 3—4 Reihen kleiner Parenchymzellen als Mesophyll.

Für den mikroskopischen Nachweis der Klappertopfsamen im Cerialienmehle kommen ganz besonders Stücke des Endosperms mit dem auffallenden Zellinhalte und speziell solche der äußersten Zellschicht desselben mit der stark verdickten und geschichteten Außenwand, ferner Fragmente des Flügelgewebes, besonders der in der Flächenansicht sehr auffallenden Flügelepidermis in Betracht.

Die Samen enthalten wie jene des Wachtelweizens und anderer Rhinanthaceen das Glykosid Rhinanthin, welches durch säurehaltigen Alkohol sich spalten läßt in Zucker und einen blauen oder blaugrünen Farbstoff, Rhinanthocyan, ein Verhalten, welches wie beim Wachtelweizen (s. d.) zur chemischen Vorprobe bei der Mehluntersuchung benutzt werden kann.

Wo „Rodl" im Mehle gefunden wird, handelt es sich wohl hauptsächlich nur um grobes, aus nicht oder schlecht gereinigtem Getreide hergestelltes oder mit gemahlenem Ausreuter absichtlich vermischtes Mehl, und da in einem solchen noch andere und darunter ganz entschieden gesundheitsschädliche Bestandteile vorkommen können und gewiß auch häufig vorkommen, so ist ein solches Mehl als menschliches Nahrungsmittel zu beanstanden. A. Vogl.

Alectryon, Gattung der Sapindaceae.

A. excelsus Gaertn., „Titoki"-Baum auf Neuseeland, liefert einen genießbaren Samenmantel von Himbeergeschmack. v. Dalla Torre.

Alemanns Vegetable Bathing-Prepareds zur Herstelluug von Umschlägen und Bädern für einzelne Körperteile ist ein Gemenge von 30 *g* grob zerkleinertem spanischen Pfeffer und 1 *g* grob zerkleinerter geschälter Roßkastanie.

Fendler.

Alembic Sallerons, ein kleiner Destillierapparat mit Kühler, für Untersuchungszwecke geeignet, durch Kochflasche und Liebigschen Kühler leicht zu ersetzen. Th.

Alembrothsalz, Ammoniumquecksilberchlorid, kristallisiert aus wässeriger Lösung von 1 T. Ammoniumchlorid und 2 T. Quecksilberchlorid mit 2 Äquivalenten Kristallwasser. Es verwittert an der Luft, ist leicht in Wasser löslich, wurde früher medizinisch verwendet, jetzt nur noch technisch zum Vergolden benutzt. Die chemische Formel ist: $HgCl_2 . 2NH_4Cl + 2H_2O$. Ist von Lister an Stelle des Sublimats für Verbandzwecke empfohlen worden, weil es weniger giftig ist als Sublimat. Man tränkt die Verbandstoffe mit einer 1prozentigen Lösung des Alembrothsalzes. Th.

Aleptin = Resorbin. Th.

Alepton. P.-Alepton-Helfenberg sind Pastillen, welche je 0·05 *g* Fe und 0·008 *g* Mn in Form der kolloidalen Peptonate, mit Schokolade kombiniert, enthalten.

S.-Alepton-Helfenberg sind Pastillen, welche je 0·05 *g* Fe und 0·008 *g* Mn in Form der kolloidalen Saccharate, mit Schokolade kombiniert, enthalten.

Fendler.

Alet, in den französischen Pyrenäen (Dep. Aude), besitzt salzarme Thermen von 27—35° und eine kalte Quelle. Das Wasser der letzteren, welche nur 2 pro 10.000 feste Bestandteile enthält, worunter viel PO_4H_3 sein soll, wird auch versendet; es enthält nur Spuren von Eisen. Paschkis.

Aletris, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Liliaceae, in Ostasien und im östlichen Nordamerika verbreitet. Das Rhizom von Aletris farinosa L. (Unicorn root, Colic root, Starwort, Blazing star) wird in Nordamerika als Bittermittel verwendet. Man gibt von dem Pulver 0·7 *g* oder von dem Infus (30·0 *g* auf 1 *l* Wasser) esslöffelweise. M.

Aletris Cordial, ein nordamerikanisches Fluidextrakt von Aletris farinosa, welches zur Kräftigung der Gebärmutter Anwendung findet. Gabe: Drei- bis viermal täglich einen Teelöffel. (Pharmaz. Zentralhalle.) Beckstroem.

Aleuolyse. Nach Grüss löst die Diastase die Reservecellulose, welchen Vorgang er als Aleuolyse bezeichnet. (Naturforsch.-Vers. 1894, Tagblatt, pag. 162.)

Fendler.

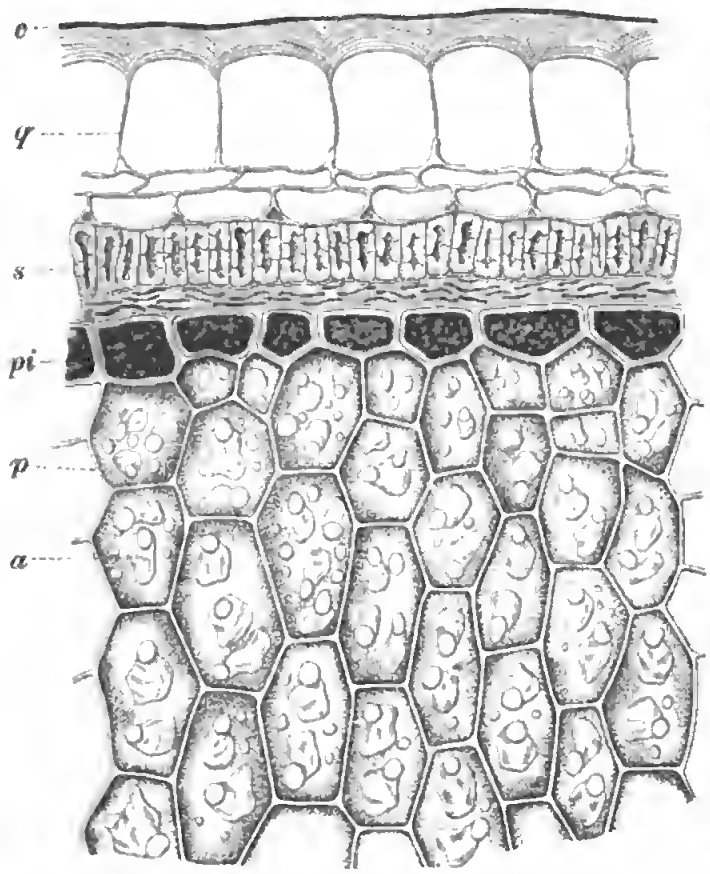
Aleuron (ἄλευρον, feines Getreidemehl, von Hartig im Gegensatze zu Amylon so genannt), Klebermehl (Hartig), Proteïnkörner (Holle). Letzterer Name ist der beste, da man unter Kleber (im engeren Sinne) nur eine besondere Art von Aleuron versteht.

Die Aleuronkörner sind geformte Eiweißkörper mit und ohne Einschlüsse. Sie stellen die Form dar, in der die Proteïnsubstanzen der Pflanze für längere Zeit aufbewahrt zu werden pflegen und finden sich daher ausschließlich in den Reservebehältern, besonders den Samen (und nur diese werden im folgenden berücksichtigt werden), deren hoher Stickstoffgehalt vornehmlich ihnen zugeschrieben werden muß. Sie finden sich in allen Samen, doch erreichen sie bisweilen nur

sehr geringe Größe. Ihre mittlere Größe beträgt 3—12 μ, doch steigt dieselbe bis auf 55 μ (Elaeïs), wie andererseits auch Aleuronkörner von nur 1 μ und darunter nicht zu den Seltenheiten gehören (Coriandrum, Vitis). Es kann als Regel gelten, daß in den äußeren Zellschichten kleinere Aleuronkörner liegen als in den mittleren (Fig. 54), oft ist diese Größenabnahme mit einer Gestaltsveränderung verbunden.

Ihre Gestalt wechselt außerordentlich, wie schon ein Blick auf Fig. 55 lehrt. Sie sind bald rundlich, elliptisch, eiförmig, bald eckig, wulstig verbogen oder mannigfach barock verzerrt. Die Gestalt wird in erster Linie durch die Einschlüsse bedingt. Es kommen aber auch Gestaltsverhältnisse vor, die unabhängig sind von den Einschlüssen, so die zackigen Formen bei Amygdalus (Fig. 55, $_{12}$). Längliche Formen finden sich bei Scorzonera, perlschnurartige bei Gramineen.

Fig. 54.



Querschnitt durch die Peripherie des Samens von Linum usitatissimum. (Nach TSCHIRCH.)
q Oberhaut, *c* Cuticula, *s* Sklereidenschicht, *pi* Pigmentzellen, *p* Protoplasma und Öl (Ölplasma), *a* Aleuron.

Ihre Farbe zeigt viel weniger Unterschiede. In bei weitem den meisten Fällen sind sie farblos oder schwach gelblich gefärbt. Gelbe bis braunrote finden sich in der Tonka-Bohne, grünliche bei Pistacia und einigen Salix-Arten, gelbe bei Myristica, auch blaue und rote sind beobachtet worden.

Die Aleuronkörner bestehen aus der Hüllhaut, der Grundsubstanz und den Einschlüssen. Letztere fehlen nur den ganz kleinen Körnern, z. B. in der sogenannten Kleberschicht der Getreidekörner, in den Zellen der Kotyledonen der Hülsenfrüchte (Fig. 55, $_{11}$). Nicht verwechseln darf man diese Körner mit den außerordentlich kleinen punktförmigen Körnchen (Mikrosomen), die sich im Protoplasma aller lebenden und teilungsfähigen Zellen finden. Letztere werden durch Wasser nicht wesentlich verändert.

Die Aleuronkörner selbst sind für gewöhnlich in eine körnige, bei den ölhaltigen Samen auch öl- oder fetthaltige Eiweißmasse (Ölplasma TSCHIRCHs) eingelagert oder werden doch von ihr begleitet. Ist das erstere der Fall, so bleibt dieselbe als ein deutliches Maschennetz zurück, wenn man durch geeignete Lösungsmittel die Aleuronkörner entfernt. Die Aleuronkörner selbst schließen niemals Öl ein (TSCHIRCH und KRITZLER).

1. Die Hüllhaut der Aleuronkörner besteht aus Eiweißsubstanz, ist äußerst zart und sehr dehnbar.

2. Die Grundsubstanz besteht ebenfalls aus Proteïnsubstanzen, färbt sich daher mit Jod gelb. Sie ist unlöslich in Alkohol, Äther, Chloroform, Paraffin und ist amorph. Sie ist meist nur in geringer Menge vorhanden, bisweilen reichlicher (Amygdalus) und bestimmt alsdann nicht selten die Gestalt des Kornes. In einer Anzahl Fälle bildet sie mit der Hüllhaut das ganze Korn (Erbse, Bohne, Roggen, Gerste, „Ölschicht" der Senfsamen). Sie ist im Wasser fast immer unter Volumzunahme löslich oder doch quellbar, nur in sehr wenigen Fällen (in diesen wohl infolge nachträglicher Veränderung) ist sie darin gänzlich unlöslich und nicht quellbar. Läßt man daher Wasser zu einem Aleuronkorne treten, so schwillt dies stark auf und die aufquellende und sich lösende Grundmasse treibt die Haut blasig auf (Fig. 55, 3). Die Grundsubstanz enthält neben Globulinen kleine Mengen Albumosen. Sie ist unlöslich in konz. Ammonsulfat und unlöslich oder teilweise löslich in konz. Magnesiumsulfatlösung (Tschirch und Kritzler).

3. Die Einschlüsse der Aleuronkörner können dreierlei Art sein, entweder sind es Globoide oder Kristalloide oder Kristalle von Kalkoxalat.

a) Die Globoide (Weißkerne oder Albine und Kranzkörper oder Globoide nach Hartig) sind der Regel nach rundliche, kugelförmige Gebilde, doch finden sich auch kranz- und wurmförmige (Bertholletia, Fig. 55, 1 u. 2), oder wulstige (Fig. 55, 16), hiskuit- und traubenartige Formen. Sie bilden entweder den einzigen Einschluß des Kornes oder sind neben anderen und kristalloider Grundmasse vorhanden. Sind sie in der Einzahl allein im Korn, so sind sie rundlich und liegen, in amorphe Grundmasse eingebettet, ungefähr in der Mitte des Kornes (Fig. 55, 16). Diese einzelnen Globoide können eine sehr erhebliche Größe (bis 10 μ) erreichen, so z. B. bei Vitis, Ricinus, Pinus Pinea. Liegen mehrere Globoide in einem Korn (2—4 sind häufige Zahlen, Fig. 55, 9, 16, 17), so teilen sie sich in den Raum (Lupinus). Dies gilt natürlich erst recht, wenn zahlreiche Globoide vorhanden sind. Sind sie in so großer Anzahl wie bei Elaeïs vorhanden, wo sie demgemäß auch nur eine außerordentlich geringe Größe erreichen, so findet man sie regellos über das ganze Korn verteilt (Fig. 55, 4). Ist ein Kristalloid noch neben dem Globoid im Korn vorhanden, so liegt das Globoid der Regel nach exzentrisch, einseitig dem Kristalloide an (Fig. 55, 3, 6), sind mehrere Globoide im Korn, so ordnen sie sich allseitig oder einseitig um das Kristalloid (Fig. 55, 1) und nur in dem einen, übrigens sehr seltenen Falle, daß zahlreiche Globoide neben zahlreichen Kristalloiden angetroffen werden, sind beide regellos verteilt (Elaeïs).

Die Globoide fehlen selten, während wir Kristalloide z. B. bei den Aleuronkörnern der Umbelliferen (außer Aethusa) niemals antreffen. Überhaupt ist die überwiegende Mehrzahl der Samen in ihren Aleuronkörnern kristalloidfrei.

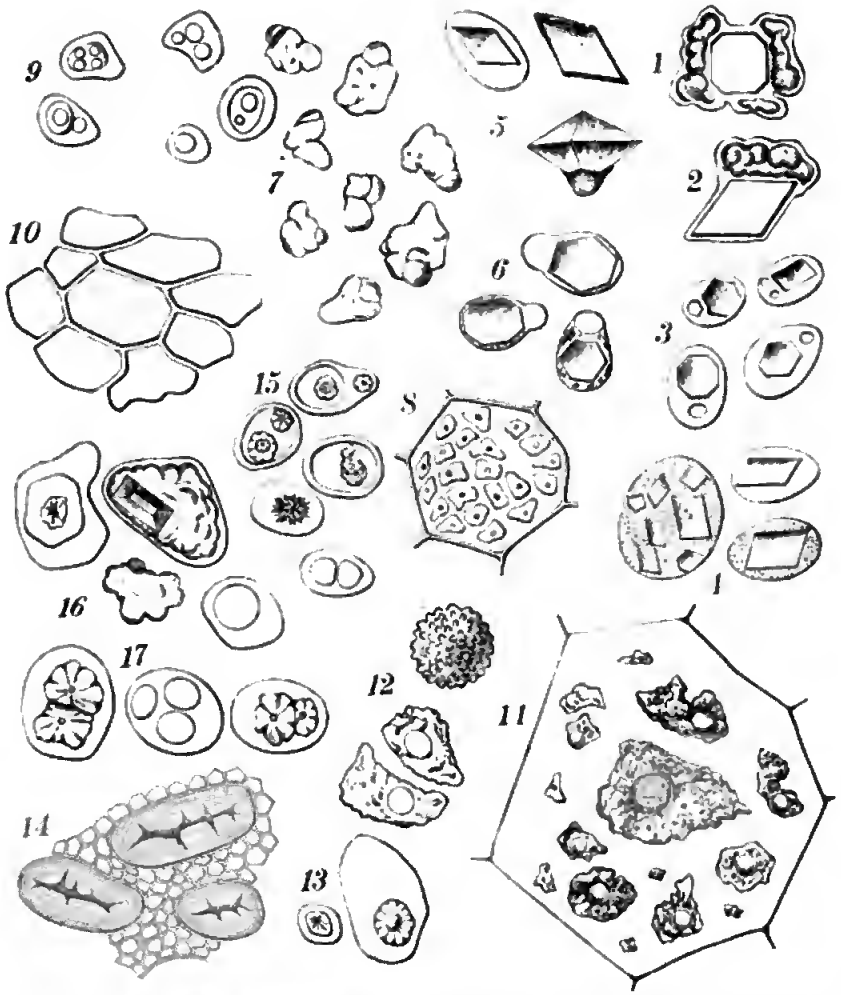
Die Masse der Globoide (und auch der Kristalloide) ist meist geringer als die der Grundsubstanz, sie überwiegt bei Coriandrum (Fig. 55, 15), bei Aethusa, Silybum u. a.

Die Globoide sind indifferent gegen polarisiertes Licht und Jod, erscheinen unter Öl betrachtet wie Vakuolen und bestehen aus einem Kalk- und Magnesiumdoppelsalze einer (mit einem organischen Körper [Zucker?]) gepaarten Phosphorsäure nebst Proteïn (Pfeffer). Die Proteïnsubstanz gehört zu den Globulinen (Tschirch und Kritzler). Sie lösen sich in anorganischen Säuren, in Essig- und Weinsäure, in konz. Ammonsulfatlösung, in konz. angesäuerter Kochsalzlösung sowie in konz. Monokaliumphosphat (Tschirch und Kritzler), nicht in verdünnter Kalilauge.

b) Kristalloide (von κρύσταλλος und εἶδος, also kristallähnliche Gebilde). Tatsächlich sind diese Kristalloide denn auch nur selten in wohl ausgebildeten Formen (Myristica, Elaeïs, Fig. 55, 4, 5) vorhanden, meist sind ihre Flächen gebogen, ihr Rand ausgezackt, ihre Ecken abgerundet, ihre Winkel inkonstant. Sie zeigen sich auch nur schwach doppelbrechend im polarisierten Lichte und gehören dem klinorhombischen Systeme an (Nägeli), doch kommen auch Formen vor, die zum rhombischen gehören. Auch das hexagonale System (besonders das Rhomboëder) ist vertreten.

Die Kristalloide treten im Aleuronkorn gewöhnlich in der Einzahl auf (Fig. 55), doch gibt es Fälle genug, wo sich mehrere finden (Bertholletia, Ricinus), besonders häufig ist dies bei Datura Stramonium, Adonis autumnalis, Myrica cerifera und Elaeïs der Fall. Sind mehrere Kristalloide vorhanden, so ist der Einzelkristall meist schlecht ausgebildet; man findet dann viele eckige Kristallbruchstücke im Korn, doch gibt es auch Fälle, wo die Einzelkristalle schön ausgebildet sind (Elaeïs, Fig. 55, 4 und Myristica). Tritt Wasser zum Korn, so wird (s. oben) die Grundmasse gelöst und die Teilkristalle treten als einzelne Individuen deutlicher

Fig. 55.



Aleuronkörner (nach TSCHIRCH) aus den Samen von *1* u. *2* Bertholletia excelsa, *3* Ricinus communis, *4* Elaeis guineensis, *5* Myristica fragrans, *6* Cannabis sativa, *7* Datura Stramonium, *8* Gossypium spec., *9* u. *10* Cydonia vulgaris, *11*, *12* u. *13* Amygdalus communis, *14* Phaseolus vulgaris, *15* Coriandrum sativum, *16* Vitis vinifera, *17* Foeniculum.

hervor. HARTIG redet daher (fälschlich) von einem „Zerfall" der Kristalloide durch Wasser.

Sehr häufig bestimmt die Form des Kristalloids die des ganzen Aleuronkornes, so bei allen den Körnern, bei denen die amorphe Grundsubstanz stark zurücktritt. Kristalloide finden sich schön ausgebildet in den Samen von Elaeïs guineensis, sowie überhaupt den meisten Palmen, von Aethusa Cynapium, von allen Euphorbiaceen (Ricinus, Croton), Coniferen, Cucurbitaceen, Papaveraceen, Solaneen, Myristica, bei Linum u. a. Rein dargestellt wurden die Kristalloide, besonders die der Paranuß, von MASCHKE, SCHMIEDEBERG, DRECHSEL.

Die Kristalloide sind, so weit wir sie kennen, unlöslich in Wasser, quellen aber, da sie imbibitionsfähig sind, darin bisweilen und werden wohl auch durch dasselbe verändert; dies geschieht nicht, wenn man das Präparat zuvor in sublimathaltigen Alkohol legt. Durch vielstündigen Aufenthalt in diesem Medium werden die Eiweißsubstanzen in wasserunlösliche Quecksilberverbindungen übergeführt. Läßt man zu so behandelten Schnitten Wasser treten, so quillt weder die Grundsubstanz noch das Kristalloid. Die Kristalloide lösen sich in verdünnter Kalilauge (meist indem sie von außen nach innen langsam abschmelzen), in Essig- und Salzsäure.

Die Kristalloide bestehen aus einer Mischung von mindestens zwei Globulinen verschiedener Löslichkeit in 1—10%igen Salzlösungen. Sie sind unlöslich in konz. Ammoniumsulfat-, konz., mit Essigsäure schwach angesäuerter Kochsalzlösung, sowie in konz. Monokaliumphosphatlösung, unlöslich oder schwer löslich in konz. Magnesiumsulfatlösung. Die Löslichkeit ist abhängig vom Alter (TSCHIRCH und KRITZLER).

c) Die Kristalle bestehen stets aus Kalkoxalat, was sich leicht dadurch erweisen läßt, daß sie sich in Salzsäure ohne Brausen lösen und durch konzentrierte Schwefelsäure in Gipsnadeln übergeführt werden. Sie besitzen aber stets einen Kern von Eiweißsubstanz und eine zarte Plasmamembran. Man findet sie entweder in Form von Nadeln, klinorhombischen Tafeln oder Hendyoëdern oder Drusen (der häufigste Fall, so bei den Umbelliferen, bei Corylus, Aethusa), bisweilen liegen mehrere solcher Drusen in einem Korn (Coriandrum, Fig. 55, $_{15}$). Wo Kristalle sind, finden sich auch Globoide, aber gewöhnlich sind in den Körnern einer Zelle nur entweder Kristalle oder Globoide vorhanden, bisweilen trifft man hier sogar eine strenge Lokalisierung (Paeonia). Bei Myristica surinamensis liegen sie in den Globoiden.

Nicht selten enthält nur ein Korn der Zelle, welches nicht einmal das größte zu sein braucht, einige Kristalldrusen und alle übrigen Körner enthalten Globoide. Der häufigste Fall freilich ist der, daß ein durch seine Größe ausgezeichnetes Korn (der Solitär HARTIGS) auch durch seine Einschlüsse, besonders seine Kristalleinschlüsse hervorragt (Lupinus, Myristica, Aethusa, Silyhum, Vitis), jedoch gibt es andererseits auch Fälle, wo der Solitär sich durch seine Einschlüsse nicht von den übrigen Körnern unterscheidet. Alle Kristalleinschlüsse treten bei Anwendung des polarisierten Lichtes aufs prächtigste hervor. Neben echten Kristallen treten Kristalloide nur selten auf (Aethusa Cynapium, Myristica surinamensis).

Der Grund, warum die so charakteristischen Formen der Aleuronkörper vielfach übersehen wurden (BERG bildet in seinem Atlas z. B. in den Zellen der aleuronhaltigen Samen nur eine körnige Masse untermengt mit Globoiden ab), liegt in dem Umstande, daß man meistens in Wasser liegende Schnitte beobachtete. Durch Wasser wurden (vergl. oben) die Formen zerstört. Man verwendet als Einlegemittel am besten fettes Öl, starkes Glycerin oder Alkohol.

Bei Beachtung dieses Umstandes kann man die Aleuronkörner ganz ebenso wie die Stärkekörner bei der Diagnose von Pflanzenpulvern benutzen.

Infolge dieser leichten Zerstörbarkeit der Aleuronkörper durch Wasser stehen die Substanzen derselben in geeigneter Form sehr schnell der Pflanze in den ersten Keimungsstadien zur Verfügung.

Wie reich einige Pflanzen an solchen Aleuron- oder Proteïnkörnern sind, zeigen folgende Zahlen. Es enthalten Proteïnsubstanzen: Nux vomica 11, Cacao 13, schwarzer Senf 18, Mandeln 24, Leinsamen 25, weißer Senf 25 Prozent. Die Hauptmenge des Stickstoffes entfällt auf die Aleuronkörner.

Literatur: HARTIG, Botan. Ztg. 1855 und 1856. — PFEFFER, PRINGSHEIMS Jahrb. f. wiss. Botan. VIII (1872). — HOLLE, Neues Jahrb. f. Pharm. 1858. — TRÉCUL, Annal. sc. nat. 1858. — GRIS, ebenda. 1864. — TSCHIRCH, Angew. Pflanzenanatomie und Anatom. Atlas. — NÄGELI, Botan. Mitteil. 1862. — VINES, Proc. Royal soc. 1879. — LÜDTKE, Dissert. 1889 und Ber. d. D. Pharm. Ges. — WERMINSKY, Ber. d. botan. Gesellsch. 1888. — TSCHIRCH und KRITZLER, Ber. d. D. Pharm. Gesellsch. 1900 und KRITZLER, Dissert. Bern 1900. Dort auch die chem. Literatur vollständig.

TSCHIRCH.

Aleuronat ist ein feines, weißliches Pulver, welches von der Firma R. Hundhausen in Hamm (Westfalen) nach einem patentierten Verfahren aus dem Kleber des Getreides gewonnen wird. Es besteht zum bei weitem größten Teile aus Pflanzeneiweiß und ist in Wasser quellbar. Zahlreiche Untersuchungen ergaben, daß es im menschlichen Organismus sehr gut resorbiert (ausgenutzt) wird. Verwendung findet es zur Herstellung eiweißreicher Gebäcke für Diabetiker und als Zusatz zu Kindermehlen; wegen seines sehr billigen Preises ist es auch als Zusatz bei der Volksernährung empfohlen worden, um die eiweißarme Kost der unbemittelten Bevölkerung eiweißreicher zu machen. PRAUSNITZ.

Aleuronatbrot für Diabetiker. Aleuronat (s. d.) enthält 80% Eiweiß und gegen 5% Stärke; das daraus unter Zusatz von Weizen- oder Roggenmehl zu backende Brot läßt sich mit einem Eiweißgehalt bis zu 60% herstellen. Verwendet man Weizenmehl, so wird Milch und Hefe, verwendet man Roggenmehl, so wird Sauerteig und Wasser zugesetzt. Ein völlig stärkefreies Brot kann man aus einem durch Digerieren von Aleuronat mit Salzwasser von Stärke befreitem Präparat mittels Hühnereiweiß wohl erhalten, aber diese Herstellungsweise ist sehr kompliziert, der Geschmack derartigen Brotes eigenartig und das Gebäck von Brot derartig abweichend, daß es nicht auf längere Zeit genommen werden kann. Um ein dauernd genießbares Brot zu backen, ist ein Mehlzusatz immer notwendig und für Diabetiker auch unbedenklich (Pharm. Zentralh., 1892, XXXIII). EBSTEIN veröffentlicht mehrere Vorschriften mit genauer Angabe der Handgriffe und empfiehlt die Herstellung im Haushalt. (Pharm. Zentralh., 1893, XXXIV.)

Literatur: SEEL, Gewinnung der Nahrungs- und Genußmittel. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart. FENDLER.

Aleuroskop, Apparat zur empirischen Bestimmung des Klebergehaltes und der von diesem abhängigen Backfähigkeit des Mehles. Der in einem Zylinder eingeschlossene Teig wird erwärmt und treibt durch seine Ausdehnung einen Stempel längs einer Skala mehr oder weniger weit heraus. — S. Mehl. MOELLER.

Alexanderblätter, volkst. Bezeichnung für Folia Sennae (alexandrin.).

Alexanders Tinctura stomatica ist ein Gemisch von 50 T. Tinct. Guajaci ligni, 25 T. Tinct. Chinae, 25 T. Spiritus Cochleariae und ½ T. Oleum Menthae piperitae. TH.

Alexandersbad in Oberfranken (Bayern), ein erdig-alkalischer Säuerling von 7°, welcher zum Trinken und Baden benutzt wird. PASCHKIS.

Alexandrit = Chrysoberyll. TH.

Alexandrolith, ein Mineral, ist ein Chromoxyd enthaltendes Aluminiumpolysilikat. BECKSTROEM.

Alexie (ἀ priv., λέγω lesen) bedeutet Wortblindheit, bei welcher die Schriftzeichen zwar gesehen, aber nicht verstanden werden. M.

Alexine oder Schutzstoffe nannte BUCHNER die im Serum enthaltenen Substanzen, welche imstande sind, Bakterien abzutöten und dadurch nach seiner Ansicht dem Organismus einen gewissen Schutz gegenüber Infektionen zu verleihen. Es sind sehr labile Substanzen, die schon durch Erwärmen auf 55—60° zerstört, „inaktiviert" werden. Ihr Entstehungsort scheinen die weißen Blutkörperchen zu

sein, welche nach Ansicht der einen Autoren diese Alexine im lebenden Zustande sezernieren, während andere Forscher annehmen, daß dieselben erst mit dem Tode und Zerfalle der Lenkocyten frei werden. Nach den neuesten Forschungen der Schule EHRLICHs haben diese Alexine nicht als einheitliche Körper zu gelten, sondern sie setzen sich so wie viele Immunsubstanzen aus einem thermostabilen Anteil, dem Zwischenkörper, und einem thermolabilen, dem Komplement, zusammen. Ferner findet sich in einem Serum nicht nur eine Art von Alexin, sondern eine ganze Reihe von derartigen Körpern mit etwas verschiedenen Eigenschaften. Über die chemische Natur derselben ist noch nichts Näheres bekannt. Nach BUCHNERs Versuchen scheinen sie zu den Eiweißkörpern zu gehören.

Es gibt übrigens auch Autoren, welche die Existenz der Alexine leugnen und die bakterientötende Kraft des Serums auf osmotische Einwirkungen zurückzuführen suchen. — S. Antikörper. P. TH. MÜLLER.

Alexipharmakon. Diese schon von HIPPOKRATES zur Bezeichnung eines giftwidrigen Mittels gebrauchte Benennung von ἀλέξω abwehren und φάρμακον stark wirkender Stoff, auch Gift, abgeleitet, wird meist als Synonym von Antidotum universale gebraucht. Die mannigfachen Versuche, ein allgemeines Gegengift aufzufinden, sind sämtlich gescheitert und mußten scheitern, weil die Gifte in ihren chemischen Eigenschaften sowohl als in der Art ihrer Wirkung auf den Körper so überaus große Verschiedenheiten darbieten, daß es unmöglich ist, einen Stoff aufzufinden, der das Vermögen besäße, alle Gifte in chemisch unwirksame Substanzen überzuführen oder allen Giftwirkungen zu begegnen.

Die Mehrzahl der als universelle Gegengifte gepriesenen Stoffe sind das Produkt medizinischen Aberglaubens. Man legte in älterer Zeit namentlich verschiedenen Stoffen aus dem Tierreiche, die sich durch ihr eigentümliches Vorkommen oder durch bizarre Formen auszeichneten, allgemeine giftwidrige Wirkungen bei, die sie in keiner Weise besitzen. So vor allem den in tierischen Eingeweiden gefundenen Steinen, den Bezoaren (s. d.), deren orientalischer Name geradezu eine Bezeichnung für Gegengift wurde; ferner den verschiedenen unter dem Namen „Einhorn“ in den Apotheken geführten Substanzen, von denen noch jetzt das Horn des Rhinozeros auf dem Ostindischen Archipel bei Schlangenbiß und vergifteten Wunden überhaupt Anwendung findet; auch der Klaue des Elentiers (Ungula Alcis), dem Skorpionenöl und anderen obsoleten Dingen mehr. Man glaubte, daß Becher aus Rhinozeroshorn in sie geschüttetes Gift unwirksam machten oder bei Annäherung desselben schwitzten. Ähnliche Fabeln waren über Rubin, Saphir, Smaragd und andere Edelsteine verbreitet, die die Nähe von Gift durch ihre Farbenveränderung anzeigen sollten und die man, wie den Diamant, auch als allgemeine Gegengifte ansah. Dieselbe Bedeutung schrieb man den edlen Metallen, dem Spießglanz, dem Magneteisenstein, dem Bolus und anderen animalischen Substanzen zu. Daneben hatten auch Vegetabilien, zum Teil wegen ihres sonderbaren Aussehens, wie die Wurzel von Succisa pratensis, zum Teil aus anderen Gründen, wie Scorzonera, Herba Scordii und in tropischen Ländern Radix Contrajervae, Guaco, keines jedoch infolge wirklich exakter Beobachtung, großen Ruf. Endlich galten als allgemeines Gegengift verschiedene, meist sehr widersinnige Gemische, in denen Opium das Hauptingrediens ist und unter welchen der Theriak, das Mithridatium, das Diascordium und Philonium romanum die bekanntesten sind.

Wie diese empirischen Mittel haben auch die später aus chemischen Gründen aufgestellten Antidota universalia diese Bedeutung nicht, wenn auch einzelne Gegengifte bestimmter Gifte oder einer Anzahl von Giften sind. Unter diesen Stoffen sind Milch, Essig und Seife am populärsten, aber keineswegs überall anwendbar, ja in einzelnen Fällen geradezu schädlich. Der von UNZER zuerst vorgeschlagene Essig neutralisiert zwar die alkalischen Gifte, hat aber bei Vergiftung mit starken Säuren und den Chloriden, Sulfaten, Nitraten giftiger Metalle keinen antidotarischen Wert, erhöht aber die Giftigkeit von giftigen Metalloxyden und Metallkarbonaten,

z. B. Bleioxyd und Bleiweiß, sowie der Alkaloide, durch Bildung leicht löslicher und daher die Aufnahme in das Blut und die Herbeiführung entfernter giftiger Effekte beschleunigender und erleichternder Salze.

Milch ist, dem Eiweiß analog, durch ihren Gehalt an Albuminaten befähigt, kaustische Stoffe (Säuren, Metallsalze) durch Bildung von Kaseaten zu neutralisieren und durch Verdünnung derselben die Magenwandungen vor Ätzung zu schützen, aber bei Vergiftungen mit Alkaloiden befördert sie die Lösung und die Resorption und wirkt in gleicher Weise auch bei großem Fettgehalte in Fällen von Vergiftung mit Phosphor und Kantharidin schädlich.

Seife, welche bis zur Auffindung der antidotarischen Wirkung des Eisenoxydhydrats bei Arsenikvergiftung das Hauptgegenmittel bildete, wirkt selbst beim Arsenik nicht chemisch bindend, sondern höchstens durch Erbrechen günstig, ist übrigens bei Säurevergiftungen als leicht herbeizuschaffendes Hausmittel brauchbar und kann durch Wechselzersetzung mit den giftigen Salzen von Schwermetallen (Quecksilber, Zinn, Zink) und Bildung nicht ätzender Oleate und Stearate derselben deren örtliche Wirkung günstig beeinflussen, ist aber bei allen übrigen Vergiftungen gänzlich bedeutungslos. Auch der Vorschlag Mohrs, das ebenfalls überall leicht zu habende

Kochsalz als allgemeines Antidot zu benutzen, kann sich nicht auf chemische Zersetzung von Giften, sondern auf das durch Kochsalzlösungen leicht herbeizuführende Erbrechen stützen; nur mit Silbernitrat gibt Chlornatrium schwerlösliches Silberchlorid und Natriumnitrat, mit Quecksilbersublimat weniger kaustische, aber leichter resorbierbare Doppelsalze, dagegen kann es aber bei anderen scharfen Giften, wenn es in Substanz oder in konzentrierter Lösung verabreicht wird, die Magenentzündung steigern. Einen weiteren Wirkungsbezirk besitzen die nach den Vorschlägen von Bussy und Chansarel in gleicher Richtung empfohlene

Magnesia, ohne jedoch den Namen eines universellen Antidots zu verdienen. So ist Magnesia vollkommen indifferent bei alkalischen Giften und bei Vergiftung mit Phosphor geradezu kontraindiziert, indem es zwar die sich aus demselben bildenden Säuren neutralisieren kann, aber auch die Entstehung des weit giftigeren Phosphorwasserstoffes fördert.

Gerbsäure, das Hauptantidot vegetabilischer und namentlich alkaloidischer Gifte, ist selbstverständlich bei Säurevergiftungen ohne antidotarische Wirkung, gibt aber selbst nicht mit allen organischen Basen (z. B. mit Muskarin) Fällung, ist ebenso bei Pikrotoxinvergiftung und bei Intoxikation mit vielen scharfen Pflanzenstoffen ohne Einfluß und in Bezug auf unorganische Gifte eigentlich nur für Brechweinstein und Antimonialien von größerem und für Metallsalzvergiftungen von untergeordnetem Werte. Die von Ibraconnot als universelles Gegengift proponierte

Pektinsäure verdient diesen Namen nicht mit größerem Rechte als der Essig.

Am nächsten kommt dem Anspruche auf ein universelles Antidot die Kohle, welche von Bertrand als vegetabilische Kohle, von Garrod und Howard Rand (1849) als Tierkohle Empfehlung gefunden hat. Das Nähere über dieselbe findet sich im Artikel Antidota. († Th. Husemann) Moeller.

Alexisbad bei Quedlinburg besitzt zwei Eisenquellen. Der „Alexisbrunnen" mit geringem Eisen-, Mangan- und Kohlensäuregehalt wird getrunken; der „Selkebrunnen" enthält Sulfate, keine Kohlensäure und dient zu Bädern. Paschkis.

Alexocyten s. Phagocyten.

Alfafaser ist die zur Papierfabrikation verwendete Espartofaser. — S. Halfa.

Alfenid, eine neusilberartige Legierung, welche aus Kupfer, Zink und Nickel besteht. Th.

Alfld. = ALEFELD, Arzt und Botaniker, geb. am 21. Oktober 1820 zu Gräfenhausen, gest. 1865 zu Nieder-Ramstadt in Hessen. R. MÜLLER.

Alfranken, volkst. Bez. für Stipites Dulcamarae. — **Alfrankenschalen** sind Cort. fruct. Aurantiorum.

Alga vitrariorum, das von altersher in Venedig zum Verpacken der Glaswaren dienende Seegras (s. d.). V. DALLA TORRE.

Algae. Der botanische Begriff umfaßt alle Thallophyten, welche chlorophyllgrüne oder durch Beimengung anderer Farbstoffe braune oder rote oder blaugrüne Chromatophoren enthalten. Die Algen sind zumeist Wasserbewohner. In chemischer Beziehung ist ihre Neigung zur Ausbildung Gallerte und Schleim gebender Kohlenhydrate, sowie ihr Speicherungsvermögen für Jod und Brom bemerkenswert. Der pharmazeutische Name „Alga" ist eine generelle Bezeichnung für alle Algendrogen. So ist

Alga amylacea s. ceylanica = Gracilaria lichenoides AG.,
A. spinosa = Eucheuma spinosum AG.,
A. corallina = Corallina officinalis L.,
A. Carageen = Chondrus crispus STOCKH. und Gigartina mamillata AG.,
A. Helminthochorton = variables Gemisch verschiedenen Gattungen angehöriger Meeresalgen. KRASSER.

Algaroba heißt im deutschen Handel das sehr harte und schwere, braunrote Holz von Hymenaea Courbaril L. (Caesalpiniaceae), einer der Stammpflanzen des südamerikanischen Kopal. — Die mikroskopischen Kennzeichen desselben sind: Breite, oft 4—5reihige, tangentiale Parenchymbinden und außerhalb derselben zerstreute, von Parenchym umgebene Gefäße; Markstrahlen 1—2reihig, gleich dem Holzparenchym kristallführend, in allen Elementen eine braune, harzartige Masse.

Das Holz wird auch als Courbaril, Quapinole, Jatahy, Jatoba bezeichnet. HARTWICH.

Algarobia, von BENTHAM aufgestellte Gattung der Mimosaceae, jetzt Abt. von Prosopis L. (s. d.). HARTWICH.

Algarobilla (diminutiv vom arabischen al garnb, die Hülse). Mit diesem und ähnlichen Namen (Algarobo, Algarobito) werden in Spanien und dem spanisch sprechenden Amerika eine große Anzahl von hülsentragenden Pflanzen bezeichnet, von denen einige zur Nahrung dienen (Prosopis dulcis KUNTH, Pr. siliquastrum DC., Pr. juliflora DC., auch die Carobben von Ceratonia siliqua L. gehören hieher), andere ihres Gerbstoffgehaltes wegen in der Technik Verwendung finden:

1. Algarobilla von Guyacan von Caesalpinia melanocarpa GRIESEB. mit 23% Gerbstoff;

2. Algarobilla von Argentinien von Acacia guayensis W., A. paraguyanensis PARODY;

3. Algarobo negro von Prosopis Algarobo;

4. Algarobilla von Coquimbo von Balsamocarpon brevifolium CLOS. (Caesalpiniaceae), einer strauchartigen Pflanze, die in trockenen Gegenden Chiles wächst. Die Hülsen gelangen seit etwa 25 Jahren in den europäischen Handel. Sie sind bis zu 5 *cm* lang und 1·5 *cm* breit, gelb bis braun, oft stellenweise schön rot gefärbt, enthalten bis zu sechs Samen, die durch leistenartige Vorsprünge des Perikarps voneinander getrennt und etwas flach gedrückt sind. Das Gewebe des Perikarps ist nicht selten bis auf die Gefäßbündel und die

äußersten Schichten in eine braune harzartige Masse umgewandelt, die fast ausschließlich aus Gerbstoff besteht. Je nachdem dieser Prozeß mehr oder weniger weit vorgeschritten ist, enthalten die Hülsen ohne Samen 50—80% Gerbstoff, außerdem Gallussäure und Ellagsäure. Der erstere ist stark braun gefärbt, was die Verwendbarkeit der Droge in der Färberei und Gerberei beeinträchtigt.

Literatur: Arch. d. Pharm. 3. Reihe, Bd. 16. — CHRISTY, New Commercial plants and drugs. Nr. 5. HARTWICH.

Algarobillagerbstoff ist nach GODEFFROY in den Fruchtschalen von Balsamocarpon brevifolium (Algarobilla) neben Gallus- und Ellagsäure zu zirka 68% enthalten; die Samen sind frei davon. Als Ersatz des Galläpfelgerbstoffs ist derselbe nicht verwendbar, da ihm ein schwer zu beseitigender gelber Farbstoff anhängt und das Präparat stets von brauner Farbe ausfallen soll. Besteht aus zwei Körpern: 1. zu 8—10% dem Glukosid der Gallusgerbsäure und 2. einer zuckerfreien Gerbsäure, $C_{14}H_{10}O_{10}$, Ellagensäure, die sich leicht in Wasser und Ellagsäure spaltet. Dieselbe Gerbsäure findet sich in den Myrobalanen und den Divi-Divi. (Arch. d. Ph. 1891.) HARTWICH.

Algarotpulver s. Stibium oxydatum. TH.

Algenschleim, der Schleim von Carrageen, Agar-Agar und anderen, besitzt starkes Quellungsvermögen in Wasser und wird durch Alkohol ausgefällt; ist noch wenig untersucht. TH.

Algenwachs nennt man das in den Mooren etc. vorkommende Wachs, dessen Bildung der Tätigkeit von Algen zugeschrieben wird. Nach G. KRAEMER und A. SPILKER (Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1902) steht das Algenwachs in Beziehung zur Erdölbildung; das Erdwachs (s. d.) soll demnach ein Durchgangsprodukt vom Algenwachs zum Erdöl sein. FENDLER.

Algesie (ἄλγος Schmerz) ist erhöhte Schmerzempfindlichkeit.

Algesin, ein tragantähnliches Präparat, das zum Reinigen von Ölen benutzt wird. M. SCHOLTZ.

Algiersches Metall, eine silberweiße Legierung, neben Zinn als Hauptbestandteil Kupfer und Wismut oder Antimon enthaltend. TH.

Algin ist eine durch 24stündige Maceration von Laminaria mit Sodalösung erhaltene schleimige Lösung, die durch Alkohol, Methylalkohol, Mineralsäuren und einige Salze gefällt wird. Alkalisalze, Kaliumchromat, Tannin fällen nicht, durch Abkühlen oder Erhitzen koaguliert die Lösung nicht, wodurch es sich von Eiweiß, Gelose, Gelatine, Dextrin, Tragant und durch das Ausbleiben der Jodstärkereaktion von Stärkelösung unterscheidet. Es wird empfohlen als Schlichte; mit Laminariakohle gemengt, unter dem Namen Carbon-Cement als Wärmeschutzmasse. TH.

Alginoide sind unlösliche Verbindungen der Alginsäure mit Metallen, die teilweise als Heilmittel empfohlen sind. Man erhält die Alginsäure durch längeres Kochen von Laminarien mit Natriumkarbonatlösung und Ansäuern des Filtrates (Natriumalginat) mit verdünnter Schwefelsäure.

Alginoid-Eisen, Eisenalginat, durch Fällen von Natriumalginat mit Eisenchlorid dargestellt, enthält 10·97% Fe. Es ist in Ammoniak löslich, die Lösung wird beim Eindampfen in Wasser unlöslich. Dosis 0·15—1·0 *g*.

Alginoid-Arsenik, analog aus Arsenchlorid gewonnen. Die ammoniakalische Lösung bleibt beim Eindampfen in Wasser löslich. Als Ersatz für FOWLERsche Lösung empfohlen.

Alginoid-Magnesium ist direkt in Wasser löslich und wird durch Einwirkung der freien Alginsäure auf Magnesiumkarbonat erhalten. In 40%iger Lösung findet es als Klebemittel Verwendung.

Alginoid-Quecksilberoxyd wird durch Versetzen einer Merkurinitratlösung mit Natriumalginat gewonnen (durch Fällen von Quecksilberchlorid mit dem Alginat ist es nicht darstellbar). Ein weißlich-graues Pulver, dessen ammoniakalische Lösung stählerne Instrumente nicht angreift, daher zur Desinfektion dieser dienen kann.

Alginoid-Wismut ist in Ammoniak löslich. Die Lösung bleibt beim Abdampfen klar und ist mit Wasser mischbar (Liquor Bismuti alginici).

Alginoid-Alkaloide sind wasserlösliche Salze, durch direkte Einwirkung der Alginsäure auf Alkaloide erhalten. Alginoid-Morphium enthält 35%, Alginoid-Strychnin 50% Alkaloid. (Pharm. Zentralh., 1898.) BECKSTROEM.

Algontine ist nach HAGER eine Mischung von Aqua Menthae piper., Tinct. Myrrhae, Tinct. Cinnamomi und etwas Salpeter und dient als Mundwasser. TH.

Algophon, gegen Schmerzen kariöser Zähne, ist nach WITTSTEIN eine Auflösung von 1 T. Senföl in 30 T. Spiritus Cochleariae, durch Safran und Lackmus grün gefärbt. TH.

Algraphie nennt man ein Verfahren, mittels Aluminiumplatten an Stelle lithographischer Steine zu drucken. FEDDLER.

Alhagi, Gattung der Papilionaceae. — Von A. maurorum MED. (Hedysarum Alhagi L.), einem in Griechenland, Syrien, Arabien und Persien verbreiteten dornigen Strauche, und von zwei anderen Arten stammt die Persische Alhagi oder Manna. Es sind weiße, gelbliche oder rötlichbraune klebende Körner von süßem Geschmack und sennaartigem Geruch, vermischt mit Dornen, Blättern und Blüten der Mutterpflanze. Sie enthalten Rohrzucker und eine andere, von VILLIERS Melecitose genannte Zuckerart. In der Heimat und in Indien dient diese Manna als Abführmittel. MOELLER.

Alhama de Arajon, spanische Thermen von 34° mit geringem Mineralgehalt. — **Alhama de Granada,** Schwefeltherme von 45°. — **Alhama de Murcia,** Thermen von 30—40° mit Erdsulfaten. PASCHKIS.

Alhandal = Fructus Colocynthidis praeparati.

Alhenna s. Alkanna.

Alhorn, volkst. Name für Sambucus.

Ali, sizilianische Schwefeltherme von 37°. PASCHKIS.

Alibertia, Gattung der Rubiaceae, mit vielen Arten im tropischen Amerika, von denen A. edulis A. RICH. eßbare Beeren liefert und vielfach kultiviert wird. V. DALLA TORRE.

Aliberts Unguentum antipsoricum ist eine Salbe aus 1 T. Turpethum minerale (Hydrargyr. sulfuric. basic.) mit 10 T. Ungt. cereum. — **A. Unguentum**

contra favum ist eine Salbe aus 10 T. Carbo Ligni pulv. und 25 T. Adeps. — **A. Unguentum contra pruriginem** ist eine Salbe aus 1 T. Zincum oxydatum, je $^1/_2$ T. Sulfur. sublim. und Tinct. Opii crocata, 8 T. Oleum Amygdalarum und 25 T. Adeps. TH.

Alibours Aqua ophthalmica ist eine Mischung aus 1 T. Cuprum sulfur., 1 Th. Zincum sulfur., $^1/_{10}$ T. Camphora trita, 2 T. Tinct. Opii crocata und 200 T. Aqua tepida. Vor dem Gebrauch umzuschütteln. TH.

Alicun de Ortega, spanische Therme von 35° mit Erdsulfaten.

Alim = Aluminium. TH.

Alinit, „ein Düngemittel für alle Getreidearten" ist nach Versuchen von J. STOCKLASA (Zentralbl. f. Bakteriolog., 1898, 535) eine mit einem indifferenten Konstituens eingetrocknete, sporifizierte Kultur des Bacillus megatherium DE BARY. Durch den vitalen Prozeß des Bacillus megatherium im Nährstoffmedium werden chemische Reaktionen hervorgerufen; der Bacillus wirkt fermentativ auf Albumosen; es gehört unter jene Mikroben, welche Fäulnisprozesse hervorrufen, im Laufe deren infolge der Albumosenzersetzung die stickstoffhaltigen Substanzen entstehen, welche die Pflanze nicht nur durch ihre Haarwurzel resorbiert, sondern auch mit Vorteil assimiliert. Das charakteristische Merkmal dieses Bazillus besteht somit namentlich in der Umwandlung unlöslicher, stickstoffhaltiger Substanzen in Formen, welche die Pflanze leicht resorbiert. Dieser Prozeß findet vielleicht durch Einwirkung von peptonisierenden, von der lebenden Mikrobenmaterie ausgeschiedenen Enzymen statt. FENDLER.

Aliphatische Reihe, abgeleitet von ἀλιφα (alipha das Fett), in der organischen Chemie die Reihe der Kohlenstoffverbindungen mit offener Kette, zu welcher die Fette gehören, daher auch Fettreihe genannt. TH.

Alisma, Gattung der Alismaceae. Besitzt Zwitterblüten mit flachem Blütenboden, Fruchtknoten mit 1 Samenknospe, pergamentartige Fruchtschalen.

A. Plantago L. Froschlöffel, Froschwegerich, eine Staude mit langgestielten lanzettlichen gitternervigen Blättern und reich verzweigtem pyramidenförmigen Blütenstand mit zarten Blüten, lieferte früher Rhizoma et Herba Plantaginis aquaticae. KRASSER.

Alismaceae, Familie der Reihe Helobiae. Sumpfkräuter mit grundständigen gitternervigen Laubblättern und meist reich verzweigtem Blütenschaft. Die Alismaceae sind über die gemäßigte und warme Zone verbreitet. Sie enthalten scharfe Säfte, doch besitzen manche wie Damasonium indicum W., Sagittaria sagittaefolia L., S. obtusa THUNB., S. variabilis ENGELM. und S. chinensis SIMS. (S. trifolia L.) eßbare Knollen. Alisma Plantago L., verschiedene Echinodorus-Arten, Damasonium indicum W. und Sagittaria-Arten finden als Heilkräuter Verwendung. KRASSER.

Alisonit ist ein aus Kuprosulfid Cu_2S und Bleisulfid PbS bestehendes Mineral. BECKSTROEM.

Alium = Aluminium. TH.

Alizarintinte s. unter Tinte. TH.

Alizarin ist der technisch wichtigste der im Krapp (s. d.) vorkommenden Farbstoffe. Die gemahlene und getrocknete Krappwurzel führt im Handel die

Bezeichnung Lizari und Alizari, womit die Herkunft des Namens einfach erklärt ist. Der Farbstoff findet sich in der frischen Krappwurzel aber nicht im freien Zustande vor, sondern in Form seines Glukosides. Das Glukosid des Alizarins ist von ROCHLEDER[1]) in reinem Zustande dargestellt und als Ruberythrinsäure bezeichnet worden. Unter dem Einflusse des Krappferments oder beim Kochen mit verdünnten Säuren spaltet es sich in Zucker und Alizarin. Dieselbe Umsetzung geht, wenn auch wesentlich langsamer, im Krappulver vor sich.

Die Gewinnung des Alizarins aus Krapp geschah nach einem Verfahren von KOPP.[2]) Das erhaltene grüne Produkt war das grüne Alizarin und enthielt Alizarin, Purpurin, ferner einen gelben Farbstoff und grüne organische Substanz. Durch Auswaschen mit verdünnter Salzsäure, dann mit Wasser, wird zuerst der gelbe Farbstoff entfernt, dann getrocknet und der Trockenrückstand mit Alkohol ausgezogen. Durch Abdestillieren des Alkohols und Kristallisation der Mutterlauge wurde das rohe Krappalizarin erhalten, welches noch 30% Purpurin enthält. Dieses Halbprodukt wurde mit verdünnter Alkalilauge 7 Stunden bei 200° erhitzt, wobei das Purpurin zerstört wird. Das zurückbleibende Alizarin wird aus Alkohol wiederholt umkristallisiert.

Die beiden Farbstoffe Alizarin und Purpurin sind zuerst im Jahre 1826 von ROBIQUET und COLLIN[3]) aus dem Krapp isoliert worden. Das erstere wurde 1835 von RUNGE[4]) als Krapprot, 1848 von DEBUS als Lizarinsäure beschrieben. ROBIQUET[5]) hat es 1835 analysiert und seine richtige Zusammensetzung gefunden; die richtige Formel dagegen, $C_{14}H_8O_4$, erst 1866 von STRECKER[6]), welche unabhängig von ihm, 1868 auch von GRAEBE und LIEBERMANN[7]) bestätigt wurde.

In der Aufsehen erregenden Arbeit der letztgenannten beiden Gelehrten wurde zugleich der Nachweis geführt, daß das Alizarin ein Abkömmling des Anthracens ist, weil es beim Erhitzen mit Zinkstaub in Anthracen übergeht; im Jahre darauf gelang ihnen dann auch die künstliche Darstellung des Alizarins aus dem Anthracen.

GRAEBE und LIEBERMANN gaben dem Alizarin damals die Konstitutionsformel:

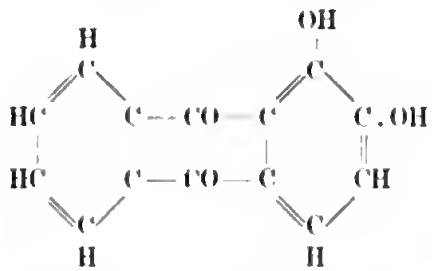
$$C_{14}H_6\begin{cases}OH\\OH\\O\\O\end{cases}$$

Erst als ZINCKE und FITTIG[8]) nachgewiesen, daß im Anthrachinon nicht zwei untereinander gebundene Sauerstoffatome vorhanden sind, wurde die Formel in

$$C_6H_4\begin{cases}(1)\,CO\,(1)\\(2)\,CO\,(2)\end{cases}C_6H_2(OH)_2$$

geändert.

Gegenwärtig gilt Alizarin allgemein als Dioxyanthrachinon von der anerkannten Konstitution:



Die fabrikmäßige Darstellung des synthetischen Alizarins stieg seit dem Jahre 1869 nach Überwindung mancher Schwierigkeiten von Jahr zu Jahr. 1876 wurden allein in Deutschland 4000 t (1 t = 1000 kg) hergestellt. Gegenwärtig werden täglich 70 t produziert. Die Herstellung aus Krapp hat ganz aufgehört und der

Krappbau ist in fast allen Ländern zum Erliegen gekommen. Nur in Frankreich hält man aus nationalökonomischen und lokalpatriotischen Gründen noch am Krappbau fest; zur Sicherung seiner Existenz schreibt die französische Militärverwaltung das Färben der roten Militärhosen mit Krapp vor. Aber auch in Frankreich beginnt das künstliche Alizarin trotz aller Prohibitivmaßregeln festen Fuß zu fassen.

Bildung des Alizarins. Der synthetische Aufbau des Alizarinmoleküls, welcher der Fabrikation zugrunde liegt, vollzieht sich in mehreren Phasen.

1. Durch Oxydation von Anthracen entsteht Anthrachinon:

$$C_6H_4\begin{cases}(1)\,CH\,(1)\\(2)\,CH\,(2)\end{cases}C_6H_4 + 3O = C_6H_4\begin{cases}(1)\,CO\,(1)\\(2)\,CO\,(2)\end{cases}C_6H_4 + H_2O.$$

Anthracen — Anthrachinon

2. Durch Sulfurieren von Anthrachinon entsteht Anthrachinonmonosulfosäure:

$$C_6H_4\begin{cases}(1)\,CO\,(1)\\(2)\,CO\,(2)\end{cases}C_6H_4 + H_2SO_4 = C_6H_4\begin{cases}(1)\,CO\,(1)\\(2)\,CO\,(2)\end{cases}C_6H_3\,.\,SO_3H + H_2O.$$

Anthrachinon — Anthrachinonmonosulfosäure

3. Deren Natriumsalz gibt beim Schmelzen mit Alkalien in Gegenwart von chlorsaurem Kali oder Salpeter Natrium-Alizarat, und zwar wird zunächst α-Oxyanthrachinon gebildet, welches durch Oxydation in die Dioxyverbindung übergeführt wird:

$$3\,C_6H_4\begin{cases}(1)\,CO\,(1)\\(2)\,CO\,(2)\end{cases}C_6H_3\,.\,SO_3Na + 9\,NaOH + 2\,ClO_3K =$$

Anthrachinonmonosulfosaures Natron

$$3\,C_6H_4\begin{cases}(1)\,CO\,(1)\\(2)\,CO\,(2)\end{cases}C_6H_2\begin{cases}(6)\,ONa\\(5)\,ONa\end{cases} + 3\,SO_4Na_2 + 2\,KCl + 6\,H_2O.$$

Natrium-Alizarat

4. Aus der heißen Lösung des Natrium-Alizarats wird das Alizarin mit verdünnter Schwefelsäure ausgefällt:

$$C_6H_4\begin{cases}(1)\,CO\,(1)\\(2)\,CO\,(2)\end{cases}C_6H_2\begin{cases}ONa\\ONa\end{cases} + SO_4H_2 =$$

Natrium-Alizarat

$$C_6H_4\begin{cases}(1)\,CO\,(1)\\(2)\,CO\,(2)\end{cases}C_6H_2\begin{cases}(6)\,OH\\(5)\,OH\end{cases} + SO_4Na_2.$$

Alizarin

Eigenschaften. Das reine Dioxyanthrachinon ist ein dottergelbes bis orangegelbes Pulver. Aus Alkohol kristallisiert, bildet es orangerote bis rote Nadeln, welche in kaltem Wasser fast unlöslich sind. Nach SCHÜTZENBERGER lösen 100 T. Wasser bei 100° 0·031 T. Alizarin, also 1 *g* löst sich in etwa 3300 *g* kochenden Wassers. Alkohol, Äther, Holzgeist, Benzol und dessen Homologe, Aceton, Petroleum, Glycerin und Eisessig lösen es, besonders beim Erhitzen, leicht mit gelber Farbe. Alkohol und Schwefelkohlenstoff nehmen in der Kälte nur wenig davon auf. Aus wasserhaltigem Äther kristallisiert es mit 3 Mol. Kristallwasser, die bei 100° entweichen. Auch das aus verdünnten alkalischen Lösungen gefällte Alizarin enthält Kristallwasser. Es schmilzt bei 289—290° C. und sublimiert unzersetzt in langen, glänzenden roten Nadeln.

In konzentrierter Schwefelsäure löst sich Alizarin in der Kälte und auch beim Erwärmen mit tief gelbroter Farbe unverändert auf; beim Verdünnen mit Wasser fällt es wieder aus. Rauchende Schwefelsäure greift das Alizarin beim Erwärmen an und verwandelt es in eine Sulfosäure. — In Ammoniak und Alkalien ist es mit tief blauvioletter Farbe löslich. Gegen die übrigen Basen verhält sich Alizarin wie eine schwache zweibasische Säure, deren beide Hydroxylwasserstoffe durch

Metalle vertretbar sind. Die Metallsalze des Alizarins, die Alizarate, sind mit Ausnahme der Salze des Ammoniaks und der Alkalien schwer löslich oder wasserunlöslich. Die Färbungen der Metallverbindungen, gemeinhin als Alizarinlacke bezeichnet, zeigen charakteristische Färbungen, wie sie kein zweiter Farbstoff liefert; das Kaliumsalz ist z. B. purpurrot, das Aluminiumsalz weinrot, das Chromsalz bordeauxrot, das Eisensalz schwarzviolett, das Zinnoxydulsalz scharlachrot, das Uransalz blauschwarz u. s. w. Ebenso charakteristisch wie die Färbungen seiner Metallsalze sind auch die Absorptionsspektren der wässerigen und alkoholischen Lösungen des Alizarins und seiner Alkalisalze.

Bei der Oxydation mit Braunstein oder Arsensäure und Schwefelsäure geht Alizarin in Purpurin (Trioxyanthrachinon) über. Verdünnte Salpetersäure oxydiert es beim Kochen zu Phtalsäure und Oxalsäure. Rauchende Salpetersäure bildet nicht etwa Nitroalizarin, sondern Nitropurpurin. Löst man aber Alizarin in Nitrobenzol und läßt auf diese Lösung salpetrige Säure einwirken, so bildet sich Nitroalizarin.

Zinnsalz in alkalischer Lösung reduziert das Alizarin zu m-Oxyanthrachinon. Durch Erhitzen mit Zinkstaub wird es in Anthracen umgewandelt.

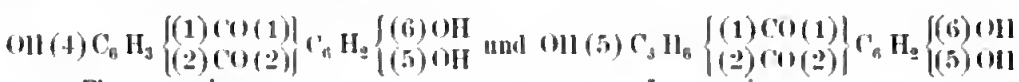
Anwendung: Als Farbstoff.

Literatur: [1]) Annal. d. Chemie. 1851. — [2]) Jahresber. f. Chemie. 1867. — [3]) Berzelius, Jahresber. 1828. — [4]) Journ. prakt. Chemie. 1835. — [5]) Journ. prakt. Chemie. 1835. — [6]) Lehrb. d. org. Chemie. 7. Aufl. — [7]) Annal. d. Chemie. 1868. — [8]) G. Schultz, Chemie des Steinkohlenteers. Ganswindt.

Alizarin, technisch. Nachdem Graebe und Liebermann 1868 die Konstitution des Alizarins erkannt und letzteres im Jahre darauf synthetisch dargestellt hatten [1]), wurde ihnen in allen Ländern, welche ein Patentgesetz besaßen, die Fabrikation des künstlichen Alizarins durch Patente geschützt [2]), zumal nachgewiesen worden war, daß dieses künstlich gewonnene Alizarin mit dem aus dem Krapp gewonnenen sowohl chemisch wie koloristisch identisch war. In Deutschland nahm zuerst die Badische Anilin- und Sodafabrik die Fabrikation des Alizarins auf.

Wenn bei der fabrikmäßigen Gewinnung des Alizarins das Anthrachinon sulfoniert wird, so bildet sich im ersten Stadium der Einwirkung hauptsächlich Anthrachinonmonosulfosäure, im weiteren Reaktionsverlauf werden auch die beiden isomeren Disulfosäuren erhalten. Von der Zusammensetzung der Reaktionsmischung und von den Arbeitsbedingungen hängt es ab, ob das Reaktionsprodukt vorwiegend die Monosulfosäure oder die beiden Disulfosäuren enthält oder ob es ein Gemisch aus Mono- und Disulfosäuren in wechselnder Zusammensetzung ist. Anfangs legte man keinen großen Wert auf die prozentische Zusammensetzung der technischen Anthrachinonsulfosäure; man glaubte, daß aus der Disulfosäure beim Schmelzen mit Alkali die Sulfogruppen durch zwei Hydroxylgruppen ersetzt würden und daß sich auf diese Weise das Alizarin bilde. Erst Caro [3]) hat nachgewiesen, daß nur die Anthrachinon**mono**sulfosäure Alizarin zu bilden vermag und daß die Disulfosäuren im gleichen Falle zwei isomere Purpurine bildeu, daß also eine regelrechte Oxydation stattfindet.

Wenn demnach die technische Anthrachinonsulfosäure respektive deren Natronsalz mit Ätznatron und Kaliumchlorat behandelt wird, so wird, falls ein Gemisch jener Säure vorlag, das Endprodukt ein Gemisch aus Alizarin und den beiden isomeren Purpurinen sein, welche als



Flavopurpurin Isopurpurin

unterschieden werden.

Die Wichtigkeit des Alizarins beruht auf seiner Verwendung als Farbstoff; das Färbevermögen des Alizarins aber fußt auf der Möglichkeit, charakteristisch

gefärbte Metallsalze zu bilden; letztere Eigenschaft aber wird bedingt durch das Vorhandensein zweier Hydroxylgruppen in Orthostellung. Da nun Flavopurpurin und Isopurpurin gleichfalls zwei Hydroxylgruppen in Orthostellung enthalten, so folgt daraus, daß auch diese Körper Farbstoffe vom Charakter des Alizarins sein müssen. In der Tat stehen Flavopurpurin und Isopurpurin an Wichtigkeit dem Alizarin nicht nach. Das wird am besten illustriert durch die Tatsache, daß die Alizarinfabriken, welche auch Flavopurpurin und Isopurpurin herstellen, letztere beiden nicht unter ihren wissenschaftlichen Namen, sondern als Alizarin in den Handel bringen.

Das Alizarin des Handels kann also unter Umständen reines Dioxyanthrachinon sein, es kann aber auch reines Flavopurpurin oder reines Isopurpurin sein, oder es ist ein Gemisch aus zweien von ihnen oder von allen dreien in wechselnden Verhältnissen. Diese drei gleich wichtigen Farbstoffe zeigen in vieler Hinsicht gleiche oder ähnliche Eigenschaften, unterscheiden sich aber auch andererseits durch die Farbe ihrer Metallsalze. Alle drei sind rote Farbstoffe, aber Alizarin gibt das blaueste Rot, Flavopurpurin das gelbste und Isopurpurin steht in der Mitte, neigt aber mehr dem Flavopurpurin zu als dem Alizarin. Die Alizarinfabriken unterscheiden sowohl die reinen Produkte wie die Mischungen daraus durch Handelsmarken.

Das reine Alizarin wird häufig als Alizarin mit Blaustich oder blaustichiges Alizarin bezeichnet; anderweite Handelsbezeichnungen sind Alizarin V I, Alizarin I, I a, V und Alizarinrot H A B. Die beiden Purpurine werden als Alizarin mit Gelbstich bezeichnet.

Flavopurpurin führt die Handelsbezeichnungen Alizarin G I, R G, S D G, X, 5 R D, Nr. 10. — Isopurpurin kommt als Alizarin G D, R X, S X extra, S X und 3 R F in den Handel. — Gemische aus Flavopurpurin und Isopurpurin führen z. B. die Marken R N, R A, R R, Gemische aus allen drei G F und G G.

Außer den genannten kommen aber noch unter der Handelsbezeichnung Alizarin Farbstoffe in den Handel, welches keines der drei Oxyanthrachinone enthalten, wohl aber die Natronsalze von deren Sulfosäuren sind. So findet sich das Natronsalz der Alizarinsulfosäure als Alizarin I W S, das des Flavopurpurins als Alizarin S S S, das des Isopurpurins als Alizarin S S im Handel.

Darstellung: Das Ausgangsmaterial für die technische Gewinnung des Alizarins ist das anthrachinonsulfosaure Natrium, welches durch Sulfonieren von Anthrachinon mit Schwefelsäure und Überführen des Reaktionsproduktes in das Natriumsalz erhalten wird. Will man zum reinen Alizarin gelangen, so muß das Bestreben darauf gerichtet sein, möglichst nur Monosulfosäure zu erhalten, deren Natriumsalz seines charakteristischen Glanzes wegen als Silbersalz bezeichnet wird. Will man zu den Purpurinen gelangen, so muß das Anthrachinon möglichst ganz in die α- oder β-Disulfosäure übergeführt werden.

Um zur Anthrachinonmonosulfosäure zu gelangen, verwendet man eine rauchende Schwefelsäure von hohem Anhydridgehalt (50%) und kann dann bei niederer Temperatur sulfurieren. Verwendet man gewöhnliche Schwefelsäure, so gelangt man zu den Disulfosäuren, und zwar bildet sich bei niederer Temperatur vorwiegend die β-Anthrachinondisulfosäure, bei Anwendung sehr hoher Temperatur vorwiegend die α-Disulfosäure. Bei dem Sulfurieren des Anthrachinons kommt alles auf das Einhalten der richtigen Bedingungen und auf die Dauer und die Höhe der Temperatur an; es ist der wichtigste Abschnitt der Alizaringewinnung. Erhält man Gemische der beiden Disulfosäuren, so führt man dieselben in ihre Natronsalze über und trennt diese durch Kristallisation. In gleicher Weise kann man das Natriumsalz der Monosäure von den Salzen der Disäuren durch Kristallisation trennen, ersteres ist viel schwerer löslich und scheidet sich in silberglänzenden Blättchen ab, während die disauren Salze in der Mutterlauge bleiben.

Die Fabrikation des Alizarins fußt auf dem Patente von Caro, Graebe und Liebermann [4]) und Perkin. [5]) Das erstere geht vom anthrachinonmonosulfosauren Natrium (Silbersalz) aus. Auf 100 T. Silbersalz nimmt man 250—300 T. Ätz-

natron und 12—14 T. Kaliumchlorat und soviel Wasser, als eben zur Verflüssigung der Masse notwendig ist. Dann wird rasch auf 160° erhitzt und die Schmelze 20 Stunden bei dieser Temperatur und bei $4^1/_2$—5 Atmosphären Druck erhalten. Das Schmelzen muß so lange fortgesetzt werden, bis das gesamte m-Oxyanthrachinon, das sich zunächst bildet, völlig umgesetzt ist. Dann wird in ein Reservoir abgelassen, die Schmelzlösung auf 4° Bé verdünnt und siedend heiß mit Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure ausgefällt. Will man ein ganz besonders reines Alizarin (Alizarin extrablau) erzielen, so stellt man die alkalische Schmelzlösung auf 12° Bé und fügt zu der siedendheißen Lösung vorsichtig verdünnte Chlorcalciumlösung so lange zu, bis ein Tropfen auf Fließpapier mit rein roter Färbung ausläuft. Das purpurrote Alizarincalciumsalz wird durch Filtration getrennt, ausgewaschen, mit Salzsäure zerlegt, gut gewaschen, abgepreßt und mit Wasser zu einer homogenen Paste von 20% Trockengehalt angerührt.

Das PERKINsche Patent geht vom Dichlor- oder Dibromanthracen aus. Dieses liefert beim Erhitzen mit Schwefelsäure Dichlor-, resp. Dibromanthracendisulfosäuren, welche bei der Oxydation mit Braunstein in Anthrachinondisulfosäuren übergehen. Beim Verschmelzen mit Ätzkali entsteht dann wesentlich Isopurpurin. Leitet man den PERKINschen Prozeß so, daß vorwiegend α-Anthrachinondisulfosäure entsteht, so erhält man beim Verschmelzen mit Alkali wesentlich Flavopurpurin, den gelbsten der drei Farbstoffe.

Eigenschaften. Das technische Alizarin kommt in den Handel gewöhnlich als ockergelbe Paste mit 20% Trockengewicht. Diese Handelsform wird bevorzugt, weil das Lösungs- und das Färbevermögen des in Pastenform angewendeten Farbstoffes sich als ungleich größer erweist, als wenn der Farbstoff in trockenes Pulver übergeführt wird. Auch Gefrieren der Pasten vermindert deren Färbekraft. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften des technischen Alizarins stehen mit seiner Zusammensetzung im engsten Zusammenhang. Um Alizarin von Flavopurpurin und Isopurpurin zu unterscheiden, benutzt man nach SCHUNCK und RÖMER [6]) ihr verschiedenes Verhalten beim Sublimieren: Alizarin sublimiert unterhalb 160°, Flavopurpurin bei 160°, Isopurpurin bei 170°. Ferner löst sich in Alkalien: Alizarin violettblau, Isopurpurin violett, Flavopurpurin purpurrot.

Anwendung. Zum Färben von Wolle und Baumwolle, welche beide durch „Beizen" oder „Ansieden" mit geeigneten Metallsalzen in jene Form übergeführt werden müssen, welche beim Färben die Bildung des betreffenden Alizarinlackes erst ermöglicht.

Literatur: [1]) Ber. (1869) 2, 14. — [2]) Engl. Pat. Nr. 1936 vom 25. Juni 1869 und amerik. Pat. Nr. 153.536 vom Jahre 1869. — [3]) Ber. (1870), 3, 359. — [4]) S. [2]) — [5]) Engl. Pat. Nr. 1948 vom 26. Juni 1869. Engl. Pat. vom 17. November 1869. — [6]) Ber. (1880), 13, 42. — G. SCHULTZ, Chemie des Steinkohlenteers. — NIETZKI, Chemie der organischen Farbstoffe.

GANSWINDT.

Alizarinfarbstoffe. Als Alizarinfarbstoffe bezeichnet man alle jene Farbstoffe, welche sich vom Alizarin ableiten oder doch chemisch ihm nahe stehen, welche sich nach Art des Alizarins färben lassen und Färbungen oder Drucke von gleicher oder ähnlicher Echtheit geben wie das Alizarin selbst, welches natürlich als der vornehmste und technisch wichtigste Alizarinfarbstoff zu betrachten ist.

Alle Alizarinfarbstoffe sind durch die Eigenschaft ausgezeichnet, mit Metallsalzen intensiv gefärbte, meist wasserunlösliche Lacke zu bilden. Beim Färben mit Alizarinfarbstoffen werden diese Farbstofflacke auf, resp. in der Faser erzeugt und fixiert; die Faser ist also mit dem unlöslichen Farblack (dem Metallsalz des betreffenden Alizarinfarbstoffes) durchsetzt. Die Unempfindlichkeit derartiger Färbungen gegen Wasser sowie Wasserdampf verleiht ihnen eine besondere Waschechtheit und eine gute Lichtechtheit; vor allem aber sind sie walkecht, können also gewalkt, zum Teil sogar scharf gewalkt werden, ohne daß die Färbung eine Einbuße erleidet. Sie zählen daher neben dem Indigo zu den echtesten Farbstoffen, über welche man zur Zeit verfügt.

Die Metalle, welche zur Bildung der Farblacke in Betracht kommen, beschränken sich auf fünf; es sind vorwiegend die Metalle der Eisengruppe: Eisen, Tonerde, Chrom; dann Zinn und in einem speziellen Falle Calcium. Von den genannten Metallen überwiegt das Chrom derart, daß etwa 95% aller Alizarinfarblacke Chromlacke sind, etwa 3% enthalten Tonerdelacke und der Rest von 2% die übrigen Metalle. Die Chromlacke der Alizarinfarbstoffe sind an Walkechtheit den übrigen Metallacken überlegen, womit ihre Superiorität begründet ist.

Unter der stetig wachsenden Zahl der Farbstoffe finden sich aber noch verschiedene, welche mit Metallsalzen wasserunlösliche Lacke bilden, sich nach Art der Alizarinfarben färben lassen und verhältnismäßig echte Färbungen geben, aber keine Alizarinabkömmlinge sind. Die Farbstoffabriken haben diesen Produkten, um deren Einführung und Absatz zu erleichtern, vor die Bezeichnung der Nuance das Wörtchen „Alizarin" gesetzt und damit eine Reihe von Alizarinfarben geschaffen, die keine Alizarinfarbstoffe sind. Dadurch hat sich der Begriff Alizarinfarbstoffe nach und nach verschoben, und man findet nicht selten, selbst in Fachkreisen, auch die vorbezeichneten Nicht-Alizarine zu den Alizarinfarben gerechnet, weil sie sich nach derselben Methode färben lassen wie die bekannten Alizarine und sich auch mit ihnen in jedem Verhältnisse kombinieren lassen. Durch Bezeichnungen wie Alizaringelb, Alizarinbraun, Alizarinschwarz, ist der Begriff Alizarinfarbstoffe zu deren Ungunsten verwischt. Es erscheint also vom Gesichtspunkte der chemischen Konstitution gleich sehr wie vom Gesichtspunkte der chemischen Wahrheit eine räumliche Scheidung geboten in I. Echte Alizarinfarbstoffe, II. Nichtalizarine.

I. Echte Alizarinfarbstoffe. Das Prototyp aller Farbstoffe dieser Klasse ist das Alizarin. Annähernd gleiche Wichtigkeit besitzen die bei der Darstellung des technischen Alizarins gleichzeitig gewonnenen Farbstoffe Flavopurpurin und Isopurpurin, sowie die Monosulfosäuren des Alizarins und des Flavopurpurins, beziehungsweise deren Natriumsalze, welche sich als Alizarinrot S, Alizarin W, IWS und 3 WS im Handel finden. Zu den ältesten bekannten Derivaten des Alizarins gehören die Nitroprodukte, von denen die β-Nitroverbindungen des Alizarins und Flavopurpurins als Alizarinorange R und G und das α-Nitroalizarin als Alizarinbraun bekannt sind. Nächst den Nitroderivaten kommen die Amidoderivate in Betracht, von denen das α-Amidoalizarin als Alizaringranat und ferner Gemische des α-, β- und γ-Alizarins mit deren korrespondierenden Amidopurpurinen als Alizarin-Marron vorkommen. Es folgen dann die sauerstoffreicheren Oxyanthrachinone: Purpurin (Trioxyanthrachinon), Alizarin-Bordeaux (Tetraoxyanthrachinon), Alizarin-Cyanin (in der Hauptsache Pentaoxyanthrachinone) und Anthracenblau (vorwiegend Hexaoxyanthrachinone), sowie Säure-Alizarinblau (Natriumsalz der Hexaoxyanthrachinondisulfosäure).

Zu den ältesten Derivaten des Alizarins gehört auch das Alizarinchinolin, bekannt als Alizarinblau, sowie das minder bekannte Chinolin des Flavopurpurins, welches eine Zeit lang von den Höchster Farbwerken als Alizarinschwarz P in den Handel gebracht wurde. Unmittelbar daran schließen sich die Bisulfitverbindungen der Chinoline: Alizarinblau S und Alizarinschwarz S, woran sich kompliziertere Verbindungen desselben Typs anschließen, wie Alizaringrün S, Alizarin-Indigblau S.

Die in den letzten Jahren in den Handel gelangten Alizarinfarbstoffe sind, soweit ihre Zusammensetzung überhaupt bekannt ist, kompliziertere Derivate oder leiten sich von selteneren Oxyanthrachinonen ab, wie Anthrachryson, Anthrarufin.

II. Nicht-Alizarine. Den Übergang von den echten zu den vorgeblichen Alizarinfarbstoffen bildet das Anthragallol, ein dem Purpurin isomeres, aber in seinen Eigenschaften durchaus abweichendes Trioxyanthrachinon, welches nicht ein Anthracenabkömmling, sondern ein Derivat der Gallussäure ist. Daran schließt sich das Anthragallol-Natrium, ferner das Rufigallol, ein Hexaoxyanthrachinon. Von der Gallussäure leiten sich ferner noch ab: Galloflavin, Gallein, Gallocyanin und die gesamten Farbstoffe der Gallocyaningruppe, Coerulein u. s. w. Alle diese stehen in der Konstitution den Alizarinen recht nahe.

Eine andere Gruppe von „Alizarin"-Farbstoffen leitet sich vom Dioxynaphthochinon ab, insbesondere das bekannte Alizarinschwarz der Badischen Anilin- und Sodafabrik und dessen Bisulfitverbindung, sowie die beiden Alizaringrün von DAHL und einzelne Marken des Höchster Säure-Alizarinschwarz.

Eine größere Anzahl gelber „Alizarin"-Farbstoffe liefert uns die Salicylsäure. Die Nicht-Alizarine, welche durch ihre Handelsbezeichnung keinen Anspruch darauf erheben, Alizarinfarbstoffe zu sein, können hier füglich außer acht gelassen werden.

I. Echte Alizarinfarbstoffe.

Alizarin (s. d.). Sein Hauptanwendungsgebiet ist die Baumwollfärberei, wo es zur Erzeugung des wegen seiner hervorragenden Echtheit mit Recht berühmten Türkischrot (s. d.) in gewaltigen Mengen verwendet wird. In diesem Falle wird nach einem ungemein umständlichen Verfahren ein komplizierter Tonerdekalklack, gepaart mit ricinolsaurer oder ricinolsulfosaurer Tonerde, auf der Baumwollfaser erzeugt. Die Chrom- und Zinnlacke des Alizarins kommen in der Baumwollfärberei nicht in Betracht, auch der Eisenlack spielt in der Färberei keine große Rolle, im Baumwolldruck dagegen wird der violette Alizarineisenlack für besonders echte Violetts verwendet; dieses Violett ist als Alizarinviolett bekannt. Auch in der Wollenfärberei wird Alizarin in großen Mengen gebraucht; aber hier ist es der Chromlack, der nahezu allein erzeugt wird; er ist ein ziemlich walkechtes, blaustichiges Bordeauxrot. Die ziegelrote Färbung auf Tonerdebeize ist weniger walkecht und daher weniger begehrt. Brauchbare Färbungen mit Alizarin auf Seide, Wolle und Baumwolle werden nur bei Anwendung von Beizen (s. d.) erhalten. Wolle kann allerdings mit Alizarin auch direkt gefärbt werden; man erhält dann eine zarte Lachsnuance, allerdings nicht von besonderer Echtheit.

Um zu erkennen, ob eine rote, braune, violette oder schwarze Zeugprobe mit Alizarin gefärbt sei, legt man dieselbe, wenn ein größeres Stück zur Verfügung steht, in ein erkaltetes Gemisch von 3 T. konzentrierter Schwefelsäure und 1 T. Wasser ein und beläßt sie darin so lange, bis die Farbe abgezogen, eventuell (bei Baumwolle) die Faser gelöst ist. Dann verdünnt man mit Wasser, sammelt die flockige Ausscheidung auf einem Filter und löst sie in verdünnten Alkalien. Man erhält eine blaue oder rote Lösung, welche spektralanalytisch untersucht wird.

Mit Alizarin gefärbte Baumwolle wird von Ammoniak, Sodalösung und verdünnter Chlorkalklösung nicht angegriffen, dagegen beim Kochen mit einer Mischung aus 2 T. Alkohol und 1 T. konzentrierter Salzsäure entfärbt. Alizarinrot wird beim Kochen mit Barythydrat violett.

Von den Krappfarben unterscheiden sich die mit künstlichem Alizarin hergestellten Färbungen dadurch, daß sie beim Kochen mit schwefelsaurer Tonerde keine grün fluoreszierenden Lösungen geben.

Flavopurpurin (α-Trioxyanthrachinon) ist eine bräunlichgelbe Paste, in kaltem Wasser unlöslich, in kochendem sehr schwer löslich; in trockenem Zustande ist es ein goldgelbes Pulver, welches sich in Alkohol leicht löst und daraus in goldgelben, über 336° schmelzenden Nadeln kristallisiert. Es löst sich in Natronlauge mit violetter, in Ammoniak mit brauner, in konzentrierter Schwefelsäure mit rotbrauner Farbe. Die Metallacke des Flavopurpurins kommen denen des Alizarins nahe, sind aber gelber als die des Alizarins und des Isopurpurins; dementsprechend sind auch die beim Färben und Drucken erhaltenen Nuancen gelber. Die Badische Anilin- und Sodafabrik bringt Flavopurpurin als Alizarin RG und GI, die Höchster Farbwerke als Alizarin SDG, BAYER & CO. als Alizarin X in den Handel; in wissenschaftlichen Werken findet es sich auch noch als Oxyanthraflavinsäure. Es ist von den drei Bestandteilen des technischen Alizarins der gelbste. Es wurde 1876 von SCHNECK und RÖMER[1]) aus künstlichem Alizarin isoliert.

Isopurpurin, auch Anthrapurpurin genannt, ist β-Trioxyanthrachinon. Es wurde zuerst 1893 von PERKIN[2]) aus künstlichem Alizarin isoliert und findet sich in wissenschaftlichen Werken auch als Oxyisoanthraflavinsäure beschrieben.

Es steht in seinem ganzen Verhalten, besonders als Farbstoff, in der Mitte zwischen Alizarin und Flavopurpurin. Während das Flavopurpurin seines starken Gelbstiches wegen mehr im Zeugdruck, weniger in der Färberei gebraucht wird, dient Isopurpurin vornehmlich zum Färben überall da, wo man eine ebenso echte, aber etwas gelbere Nuance wünscht, als sie das reine Alizarin liefert. Die Alizarinfabriken bringen auch das Isopurpurin als Alizarin in den Handel, die Badische Anilin- und Sodafabrik unter den Marken SX und GD, Höchst als RX, BAYER als SX extra.

Die übrigen Alizarinfarbstoffe mögen in der Reihenfolge beschrieben werden, wie sie erfunden wurden und im Handel erschienen sind.

Alizarinrot S, von GRAEBE und LIEBERMANN[3]) 1871 erfunden, ist das Natriumsalz der Alizarinmonosulfosäure,

$$C_6H_4\begin{Bmatrix}CO\\CO\end{Bmatrix}C_6H\begin{vmatrix}OH & (6)\\OH & (5)\\SO_3Na & (4)\end{vmatrix}$$

Der Farbstoff wird nach V. PERGER[4]) durch Erhitzen von Alizarin mit konzentrierter Schwefelsäure auf 130—140° C. erhalten, so lange, bis auf Zusatz von Wasser kein Niederschlag mehr entsteht. Die so entstandene freie Säure wird mit Ätznatron oder Soda abgesättigt. Das Natriumsalz kristallisiert mit 1 Mol. Kristallwasser. Es ist ein karminrotes Pulver (in reinem Zustande orangegelbe Kristalle), in Wasser mit gelbroter Farbe leicht löslich, in Alkohol minder leicht mit gelber Farbe löslich. Die wässerige Lösung wird durch Salzsäure gelb, durch Natronlauge violett gefärbt. Konzentrierte Schwefelsäure löst den Farbstoff mit gelbroter Farbe, auf Wasserzusatz entsteht eine hellgelbe Lösung.

Alizarinrot S kann infolge seines sauren Charakters nur zum Färben von Wolle verwendet werden; es gibt auf mit Chrom, Tonerde, Zinn oder Eisen gebeizter Wolle die gleichen Nuancen wie Alizarin. Die Farbwerke Höchst nennen den Farbstoff Alizarin IWS-Pulver, die Elberfelder Farbenfabriken Alizarinrot W-Pulver.

Purpurin (3 . 4 . 6 Trioxyanthrachinon),

$$C_6H_4\begin{Bmatrix}CO\\CO\end{Bmatrix}C_6H\begin{vmatrix}(6)\ OH\\(4)\ OH\\(3)\ OH\end{vmatrix},$$

findet sich neben Alizarin im Krapp (s. d.) und wurde daraus schon im Jahre 1826 von ROBIQUET und COLLIN[5]) gewonnen. Das künstliche Purpurin des Handels ist mit dem Krapp-Purpurin nahezu übereinstimmend; es wurde 1874 von DE LALANDE[6]) durch Oxydation von Alizarin mit Braunstein und Schwefelsäure gewonnen. Die Geschichte des Purpurins hängt mit der des Alizarins innig zusammen. Bei der Darstellung des künstlichen Alizarins wird kein Purpurin gewonnen, da die beiden Anthrachinondisulfosäuren, welche dabei als Zwischenprodukte entstehen, zwei Isomere des Krappurpurins geben. Purpurin kann auch nach CARO[7]) durch Erhitzen von α-Nitroalizarin mit Schwefelsäure erhalten werden. In beiden Fällen wird das Erhitzen so lange fortgesetzt, bis eine Probe der Reaktionsmasse beim Übersättigen mit Kalilauge die rote Farbe der alkalischen Purpurinlösung zeigt. Dann wird das Ganze mit dem 20—30fachen Volumen Wasser verdünnt, der abgeschiedene Farbstoff mit Wasser gewaschen, mit Alaunlösung gekocht, die Lösung filtriert und das Purpurin mit einer Säure abgeschieden. Das Reinigen geschieht durch wiederholtes Auflösen in und Abscheiden aus Alaunlösung, schließlich durch Umkristallisieren aus Alkohol.

Die Handelsware ist eine rotbraune Paste, in kaltem Wasser schwer, in kochendem mit orangegelber Farbe etwas löslich; aus der wässerigen Lösung kristallisiert Purpurin mit 1 Mol. Kristallwasser in langen, orangeroten, bei 253° schmelzenden Nadeln. In Alkohol, Äther, Eisessig und Benzol ist es ziemlich leicht löslich. In Natronlauge oder Ammoniak löst es sich mit fuchsinroter Farbe; eine derartige

Lösung entfärbt sich am Licht und an der Luft schnell, wobei nach DRALLE [8]) das Purpurin zu Phtalsäure oxydiert wird. Konzentrierte Schwefelsäure löst es mit rosenroter Farbe, beim Verdünnen mit Wasser entsteht eine rotgelbe Lösung. Kochende Alaunlösung löst Purpurin mit gelbroter, stark grün fluoreszierender Farbe (Unterschied vom Alizarin); aus dieser Lösung fällt beim Erkalten ein Niederschlag, der teils aus freiem Purpurin, teils aus Purpurintonerde besteht.

Als Farbstoff verhält sich Purpurin ähnlich wie Alizarin; seine Färbungen auf Baumwolle für Türkischrot sind noch etwas lichtechter, die auf Wolle etwas walkechter als die korrespondierenden Alizarinfärbungen; trotzdem wird das billigere Alizarin vorgezogen, so daß gegenwärtig nur noch wenig Purpurin zum Färben verwendet wird. Die Hauptmengen werden im Zeugdruck verwendet, wobei auf Tonerdenbeize ein sattes Rosa, auf Chrombeize ein Violett erzielt wird. Die Badische Anilin- und Sodafabrik bringt den Farbstoff als Purpurin, Höchst als Alizarinpurpurin in den Handel.

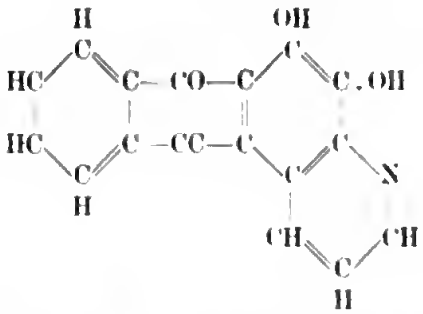
Alizarinorange R, β-Nitroalizarin,

$$C_6H_4\left\{\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}\right\}C_6H\left\{\begin{matrix}(6)\ OH\\(5)\ OH\\(4)\ NO_2\end{matrix}\right.,$$

wurde, nachdem es schon 1874 von STROBEL [9]) durch Behandeln einer Alizarinfärbung mit nitrosen Dämpfen auf der Faser hergestellt war, 1875 von CARO [10]) technisch dargestellt. Man erhält es durch Einwirkung von Salpetersäure von 30—40° Bé. auf in Ligroin, Eisessig oder Nitrobenzol suspendiertes Alizarin. Es kommt als braungelbe Paste in den Handel. In trockenem Zustande bildet es orangegelbe, bei 244° unter Zersetzung schmelzende Nadeln, welche in Wasser unlöslich, in Benzol und Eisessig löslich sind. In Natronlauge und Sodalösung löst es sich mit fuchsinroter Farbe; in ersterer Lösung tritt auf Zusatz von Zinkstaub vorübergehend Blaufärbung auf; nachher wird die Lösung gelbbraun und schließlich wieder blau. Konzentrierte Schwefelsäure löst mit gelbbrauner Farbe; beim Verdünnen mit Wasser scheidet sich das Nitroalizarin unverändert wieder ab. Das als Pulver in den Handel kommende Alizarinorange ist das Natriumsalz des Nitroalizarins. Alizarinorange färbt mit Tonerde gebeizte Baumwolle und Wolle orange, mit Chrom gebeizt rotbraun. Die Färbungen und Drucke sind sehr echt. Alizarinorange R ist das Ausgangsmaterial zur Darstellung des Alizarinblaus.

α-Nitroalizarin, dem vorigen isomer, ist von PERKIN [11]) 1877 erfunden. Es wird durch Nitrieren von Benzoylalizarin und nachheriges Verseifen erhalten. Es wird als Farbstoff nicht angewendet, dient aber als Ausgangsmaterial zur Herstellung von α-Amidoalizarin.

Alizarinblau wurde 1877 von PRUD'HOMME [12]) erfunden und 1878 von der Badischen Anilin- und Sodafabrik in den Handel gebracht. Es wird durch Erhitzen von 2 T. β-Nitroalizarin mit 3 T. Glycerin und 5 T. Schwefelsäure bei 90° C. erhalten. Die Reaktion verläuft genau so, wie die SKRAUPsche Chinolinsynthese (s. Chinolin), deren Vorbild sie war. Das Alizarinblau ist somit das Chinolin des Alizarins:



Der reine Farbstoff besteht aus braunvioletten Nadeln, welche bei 270° schmelzen und zum Teil sublimierbar sind. Er ist unlöslich in Wasser, löst sich

in Alkalien mit blauer, im Überschuß des Alkalis mit grüner Farbe und gibt mit allen anderen Basen blaue Lacke. In Salzsäure löst er sich mit gelbroter, in konzentrierter Schwefelsäure mit karminroter Farbe.

In den Handel kommen zwei verschiedene Präparate:

1. Alizarinblau in Teig (mit meist 20% Trockengehalt). Dasselbe ist in Wasser sehr schwer, aber doch genügend löslich, um zum Färben benutzt zu werden.

2. Alizarinblau S (Bruneck 1881).[13]) Alizarinblau gibt beim Anrühren mit saurem schwefligsauren Natron nach Art der Ketone und Aldehyde eine lösliche Doppelverbindung mit diesem, welche nach dem Abfiltrieren durch vorsichtiges Eindunsten oder Aussalzen in feste Form gebracht wird und das lösliche Alizarinblau, Alizarinblau S bildet. Dasselbe stellt ein schokoladebraunes Pulver dar, welches sich in Wasser mit braunroter Farbe löst. Aus der Lösung wird durch starke Säuren Alizarinblau gefällt, ebenso wird die Doppelverbindung beim Kochen oder auf Zusatz von Soda zersetzt.

Alizarinblau kann, wie die anderen Alizarinfarbstoffe, nur auf gebeizte Fasern gefärbt werden. Es wird meist auf Chrombeize fixiert und gibt eine sehr schöne und sehr lichtechte blaue Nuance.

Gegen Seife, Soda- und Chlorkalklösung ist es sehr widerstandsfähig. Mit Alizarinblau gefärbte Zeuge werden mit Alkalien blaugrün, mit verdünnter Salzsäure violett.

Alizarindunkelblau S (1877) der Farbwerke Höchst, vermutlich ein Abfallprodukt, ist ein schwarzer, in Wasser nahezu unlöslicher Teig; färbt auf mit Chrom vorgebeizte Wolle ein stumpfes rotes Dunkelblau.

Alizarinmarron (Bad.) ist ein Gemenge aus Amidoalizarin (α-, β- und γ-) mit Amidopurpurin, letzteres von der Formel

$$C_6H_4\begin{cases}(1)CO(1)\\(2)CO(2)\end{cases}C_6\begin{cases}(3)OH\\(4)NH_2\\(5)OH\\(6)OH\end{cases}$$

Es ist von Bohn 1885 erfunden und wird durch Reduktion des Nitroalizarins hergestellt, welches beim Nitrieren von Alizarin in schwefelsaurer Lösung entsteht. Dunkelviolette, in Wasser unlösliche Paste, in Natronlauge mit violetter, in konzentrierter Schwefelsäure mit roter Farbe löslich. Färbt mit Tonerde gebeizte Baumwolle granatrot, mit Chrom gebeizte marron. Hat nie besondere Wichtigkeit erlangt.

Alizarinrot 3WS (Höchst), Flavopupnrinmonosulfosäure,

$$HO\,.\,C_6H_4\begin{cases}(1)CO(1)\\(2)CO(2)\end{cases}C_6H\begin{cases}(4)SO_3H\\(5)OH\\(6)OH\end{cases},$$

(also die freie Säure, nicht das Natronsalz) ist 1886 erfunden. Es bildet ein gelbbraunes, in Wasser mit gleicher Farbe leicht lösliches Pulver. Es färbt Wolle wie Alizarinrot S (s. o.), also auf Vorbeize, kann aber auch mit Glaubersalz und Schwefelsäure auf ungebeizte Wolle gefärbt werden; in diesem Falle wird nach dem Ausziehen des Bades auf demselben mit Alaun oder Kaliumdichromat 1 Stunde gekocht und dadurch der Chrom- resp. Tonerdelack erzeugt.

Alizaringrün S in Teig (Bad. Anilin- und Sodafabrik) [Bohn 1888] ist ein Farbstoff vom Charakter des Alizarinblau S. Es ist ein Gemenge der Bisulfitverbindungen von Tri- und Tetraoxyanthrachinonchinolin und deren Sulfosäuren, besonders

$$\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}\Big\}C_6H_2\begin{cases}(1)CO(1)\\(2)CO(2)\end{cases}C_6\begin{cases}(6)OH\\(5)OH\\(4)\quad N=CH\\(3)CH=CH\end{cases}+2\,SO_3HNa.$$

Es ist ein Derivat des Alizarinblaus und wird aus diesem nach dem D. R. P. Nr. 46.654 gewonnen. Braunschwarze, wasserlösliche Paste, in Natronlauge mit violetter, in Schwefelsäure mit dunkelblauer Farbe löslich. Färbt chromgebeizte Wolle bläulichgrün. Hat nie rechte Bedeutung erlangt.

Alizarin-Indigoblau S in Teig (Bad.), dem vorigen sehr nahestehend und nach demselben Patent hergestellt, ist ein Gemenge aus den Bisulfitverbindungen des Pentaoxyanthrachinonchinolins mit Tetraoxyanthrachinonchinolin und dessen Sulfosäuren, besonders

$$\left.\begin{matrix}OH\\OH\\OH\end{matrix}\right\} C_6H \left|\begin{matrix}(1)CO(1)\\(2)CO(2)\end{matrix}\right| C_6 \left|\begin{matrix}(6)OH\\(5)OH\\(4)\quad N=CH+2SO_3HNa\\(3)CH=CH\end{matrix}\right.$$

Braunschwarze Paste, in kaltem Wasser mit roter Farbe löslich. Färbt chromgebeizte Wolle indigoblau.

Alizarin-Orange G (Höchst) [β-Nitro-Flavopurpurin],

$$HO.C_6H_3 \left|\begin{matrix}(1)CO(1)\\(2)CO(2)\end{matrix}\right| C_6H \left|\begin{matrix}(4)NO_2\\(5)NH\\(6)OH\end{matrix}\right.,$$

seit 1889 im Handel, wird durch Behandeln von Flavopurpurin mit Salpetersäure gewonnen. Bräunlichorangegelbe wasserunlösliche Paste, in Alkohol mit orangegelber Farbe leicht löslich, in Natronlauge mit blutroter Farbe löslich. Färbt auf mit Tonerde gebeizte Wolle und Baumwolle ein bedeutend gelberes und feurigeres Orange als die R-Marke, auch das auf Chrombeize erhältliche Braun ist wesentlich gelber als das aus β-Nitroalizarin.

Alizarinbordeaux (Bayer), von Schmidt[14]) 1890 erfunden, ist ein Tetraoxyanthrachinon von der Zusammensetzung

$$\left.\begin{matrix}(3)HO\\(6)HO\end{matrix}\right\} C_6H_2 \left|\begin{matrix}(1)CO(1)\\(2)CO(2)\end{matrix}\right| C_6H_2 \left|\begin{matrix}(5)OH\\(6)OH\end{matrix}\right.$$

Es wird nach dem D. R. P. Nr. 60.855 gewonnen durch Oxydation von Alizarin mit hochprozentiger rauchender Schwefelsäure. Dabei bildet sich zunächst der Schwefelsäureester des Tetraoxyanthrachinons, der durch Verseifen in das Chinon übergeführt wird. Es ist eine braune wasserunlösliche Paste, in Alkohol mit bräunlichoranger, in Natronlauge mit rotvioletter Farbe löslich. Färbt mit Alaun gebeizte Wolle bordeaux, mit Chrom gebeizte dunkel violettblau. Die Marken G und GG besitzen ähnliche Eigenschaften, geben aber gelbere Töne; die Marke BD ist speziell für Druck bestimmt. Der Farbstoff kommt auch als Pulver in den Handel, wahrscheinlich als Natriumsalz, und ist dann ein dunkelbraunes, in Wasser mit schwärzlich rotvioletter Farbe lösliches Pulver.

Alizarin-Cyanin R (Bayer), von Schmidt[15]) 1890 erfunden, ist in der Hauptsache ein Pentaoxyanthrachinon von der Zusammensetzung

$$\left.\begin{matrix}(3)HO\\(6)HO\end{matrix}\right\} C_6H_2 \left|\begin{matrix}(1)CO(1)\\(2)CO(2)\end{matrix}\right| C_6H \left|\begin{matrix}(3)OH\\(5)OH\\(6)OH\end{matrix}\right.$$

Der Farbstoff wird nach den Angaben des D. R. P. Nr. 62.018 hergestellt durch Oxydation von Alizarinbordeaux in schwefelsaurer Lösung mit Braunstein und Erhitzen des entstandenen Zwischenprodukts mit verdünnten Säuren oder schwefliger Säure. Es ist eine dunkelbraune, in Wasser unlösliche, in Natronlauge sowie in Schwefelsäure mit blauer Farbe lösliche Paste. Der Farbstoff färbt mit Chrom gebeizte Wolle sehr echt blau, mit Tonerde gebeizte Wolle violett.

Außer der Marke R existieren noch die Marken Alizarincyanin 2 R, 3 R und RA extra, die möglicherweise noch geringere oder größere Mengen unverändertes Alizarinbordeaux enthalten und dadurch die roten Nuancen bedingen. Weitere Alizarincyanine führen die Bezeichnungen NS, NSC, WRB, WRR, WRN, WRS. Nach den Angaben der Fabrik sollen sämtliche Alizarincyanine einheitliche Körper sein. Nach G. SCHULTZ[16]) ist die letzte Marke WRS eine Sulfosäure. Einzelne dieser Alizarincyanine sollen den später im Handel erschienenen Anthracenblaus chemisch sehr nahe stehen, teilweise wohl auch damit identisch sein; sie würden dann, vielleicht infolge weiter vorgeschrittener Oxydation, neben Penta- noch Hexaoxyanthrachinon enthalten.

Alizarincyanin G in Teig ist eine besonders grünstichige Marke, welche durch Behandeln des bei der Darstellung des obigen Alizarincyanin R auftretenden Zwischenprodukts mit Ammoniak gewonnen wird (D. R. P. Nr. 62.505). Schwarze, in Wasser unlösliche, in Alkohol mit blauvioletter, in Natronlauge oder Ammoniak mit grünblauer Farbe löslich. Über die chemische Konstitution dieses Körpers ist bisher nichts bekannt. Es färbt wie die übrigen Alizarincyanine, gibt aber auf Chrombeize blaugrüne, auf Alaunbeize blaue Färbungen.

Anthracenblau (Bad.) [BOHN 1891] erscheint in einer großen Anzahl von Marken im Handel, von denen die Marke WR ein 1.3.4.5.7.8 Hexaoxyanthrachinon ist,

$$\begin{matrix}(1)\,HO\\(3)\,HO\\(4)\,HO\end{matrix}\Big|\begin{matrix}(1)\,CO\,(1)\\(2)\,CO\,(2)\end{matrix}\Big|\begin{matrix}(5)\,OH\\(7)\,OH\\(8)\,OH\end{matrix}$$

Als Ausgangsmaterial für die Anthracenblaus dient das 1.5 Dinitroanthrachinon, welches nach den Angaben des D. R. P. Nr. 67.102 mit Schwefelsäure verschiedener Konzentration in oder ohne Gegenwart eines Reduktionsmittels erhalten wird. Bei Verwendung von rauchender Schwefelsäure mit 40% Anhydrid entsteht zunächst ein Zwischenprodukt; durch Erhitzen desselben mit gewöhnlicher Schwefelsäure wird das obige Hexaoxyanthrachinon erhalten. Die anderen Marken werden in ähnlicher Weise durch Abänderung der Arbeitsbedingungen erhalten. Nähere Angaben über die Darstellung des Anthracenblaus sind vorläufig noch Fabrikgeheimnis.

Die Anthracenblaus sind, je nach den Marken, schwarzbraune bis blauschwarze Pasten, teils in Wasser unlöslich, teils in kochendem löslich (z. B. WG). Auf die nahen Beziehungen der Anthracenblaus zu den oben beschriebenen Alizarincyaninen ist bereits hingewiesen worden. Auch koloristisch verhalten sie sich gleich, so daß ein Ersetzen des einen durch das andere ohne weiteres möglich ist, wenn die Nuancen übereinstimmen. — Anthracendunkelblau (Bad.) ist, dem billigen Preise nach zu schließen, ein Abfall- oder Zwischenprodukt der Anthracenblaufabrikation.

Alizaringranat (Höchst, 1892) ist α-Amidoalizarin,

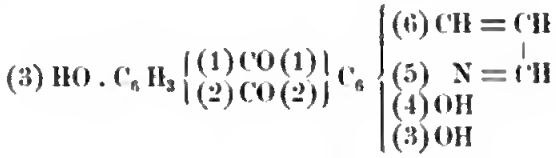
$$C_6H_4\Big|\begin{matrix}(1)\,CO\,(1)\\(2)\,CO\,(2)\end{matrix}\Big|C_6H\Big|\begin{matrix}OH\\OH\\NH_2\end{matrix}$$

Es wird nach dem D. R. P. Nr. 66.811 durch Reduktion des oben bereits genannten PERKINschen α-Nitroalizarins mittels Schwefelalkalien gewonnen. Es ist also ein dem Alizarinmarron (Bad.) chemisch verwandtes Produkt. Es ist eine karminrote bis rotbraune Paste, in Wasser unlöslich, in Alkohol sowie in Natronlauge mit karminroter Farbe löslich.

Der Farbstoff wird auch von den Elberfelder Farbenfabriken als Alizarinkardinal geführt. Er wird besonders im Baumwolldruck, weniger für Färberei gebraucht.

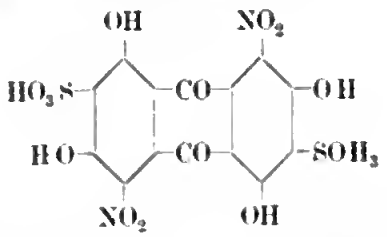
Alizaringrün S (BRASCH 1892), nicht zu verwechseln mit dem gleichnamigen Produkt der Badischen Anilin- und Sodafabrik, ist die Bisulfitverbindung des α-Alizarinchinolins, also ein Isomeres des Alizarinblau S. Der Farbstoff wird von den Farbwerken Höchst durch Erhitzen von Alizariugranat (s. o.) mit Glycerin, Nitrobenzol und Schwefelsäure erhalten. Dabei entsteht zunächst das dem Alizarinblau (s. d.) isomere α-Dioxyanthrachinonchinolin, welches dann in bekannter Weise in die Bisulfitverbindung übergeführt wird. Blauroter Teig oder ebensolches Pulver, in Wasser mit rotvioletter Farbe leicht löslich. Färbt chromgebeizte Wolle oder Baumwolle blaugrün, wird aber vorwiegend für Zeugdruck verwendet.

Alizarinschwarz P (Höchst, 1892) ist das Chinolin des Flavopurpurins.



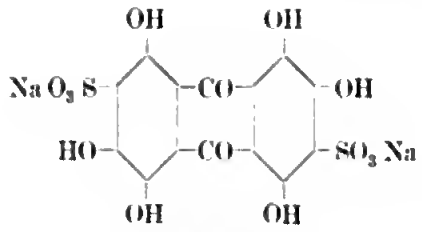
Es wird nach der SKRAUPschen Synthese aus Flavopurpurin in der gleichen Weise gewonnen wie das Alizarinblau aus dem Alizarin, also durch Überführung von Alizarinorange G (β-Nitroflavopurpurin) mittelst Einwirkenlassen von Glycerin und Schwefelsäure in das betreffende Chinolin. Die Herstellung des Produkts ist den Höchster Farbwerken durch D. R. P. Nr. 54.624 geschützt. Grünlichschwarzer Teig, in Wasser unlöslich, in Natronlauge mit schmutziggrüner Farbe löslich. Färbt chromgebeizte Wolle schwarz. — Alizarinschwarz S (Höchst) ist die Bisulfitverbindung des Alizarinschwarz P. Die Farbstoffe scheinen nicht mehr im Handel zu sein.

Die bisher betrachteten Alizarinfarbstoffe erfordern zum Färben ein vorheriges Beizen der Wolle und Baumwolle. Im Jahre 1894 brachten die Farbwerke Höchst eine kleine Gruppe von Alizarinfarbstoffen auf den Markt, die sie als Säure-Alizarine bezeichnen und die dadurch ausgezeichnet sind, daß sie sich auf ungebeizte Wolle im sauren Bade, d. h. unter Zugabe von Glaubersalz und Schwefelsäure, färben lassen. Sobald die Faser den Farbstoff aufgenommen hat, wird die angefärbte Wolle in einem frischen Bade chromiert, d. h. es wird der aufgefärbte Alizarinfarbstoff durch Nachbehandeln mit einer geeigneten Chromverbindung — meist Fluorchrom — in den Chromlack übergeführt. Das bedeutet eine Umdrehung des bis dahin üblichen Färbeverfahrens. Die ersten Repräsentanten dieser neuen Säurealizarine waren Säurealizarinblau BB und GR und Säurealizaringrün B und G (H. LAUBMANN 1893). Das Ausgangsmaterial zur Herstellung dieser Farbstoffe ist das Anthrachryson (s. d.), ein Tetraoxyanthrachinon. Zur Herstellung des Säurealizarinblaus wird das Anthrachryson zunächst nach D. R. P. Nr. 70.803 und 70.806 in Anthrachrysondisulfosäure und dann durch Nitrieren in Dinitroanthrachrysondisulfosäure übergeführt.

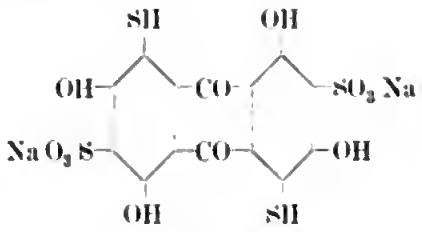


Diese wird nach D. R. P. Nr. 73.689 zu Diamidoanthrachrysondisulfosäure reduziert und diese wiederum nach D. R. P. Nr. 75.490 mit Alkalien gekocht. Das Reaktionsprodukt

Säure-Alizarinblau ist das Natriumsalz der Hexaoxyanthrachinondisulfosäure und hat demnach folgende Zusammensetzung:



Säurealizarinblau



Säurealizaringrün

Es ist ein dunkelrotes, in Wasser mit roter Farbe lösliches Pulver und färbt ungebeizte Wolle in einem sauren Bade aus Glaubersalz und Schwefelsäure rot. Erst beim späteren Kochen der roten Färbung mit Fluorchrom geht dieselbe in den blauen echten Chromlack über. Kaliumdichromat ist hierfür nicht verwendbar, weil dann statt des Blau ein Grau erhalten wird.

Wird, wie im D. R. P. Nr. 73.684 vorgesehen, die Dinitroanthrachrysonsulfosäure in alkalischer Lösung mit Schwefelnatrium gekocht, so entsteht das

Säure-Alizaringrün, das Natriumsalz der Disulfhydroanthrachrysondisulfosäure von obiger Formel. Es ist ein schwärzliches, in Wasser mit blaugrüner Farbe lösliches Pulver und färbt ungebeizte Wolle in saurem Bade grünlichblau. Erst durch Kochen auf frischem Bade mit Fluorchrom oder mit Kaliumdichromat wird der lebhafte, intensiv grüne, echte Farblack erhalten.

1894 brachten die Elberfelder Farbenfabriken das von SCHMIDT erfundene **Brillant-Alizarincyanin** heraus. Verfahren und Zusammensetzung sind Fabrikgeheimnis. Der Farbstoff kommt in den Marken G und 3 G vor. Beide sind schwarzbraune kristallinische Pulver und lösen sich in Wasser mit blauer Farbe. Die Marke G wird in üblicher Weise auf mit Chrom vorgebeizte Wolle gefärbt und gibt ein lebhaftes echtes Blau. Die Marke 3 G kann ebenso gefärbt werden, sie gestattet aber auch ein Färben nach Art der Säurealizarine, also auf ungebeizte Wolle in saurem Bade. Während aber bei den Säurealizarinen die ursprüngliche Färbung hinterher in den Chromlack umgewandelt werden mußte, ist das beim Brillantalizarincyanin 3 G nicht unbedingt nötig.

Im Brillant-Alizarincyanin 3 G begegnen wir einer neuen Kategorie von Alizarinfarbstoffen, deren charakterisches Merkmal darin besteht, daß sie nicht erst bei der Bildung von Metallacken ihren Farbstoffcharakter zeigen, sondern vielmehr schon beim Färben im sauren Bade ohne nachfolgende Metallbehandlung die Wolle direkt zu färben vermögen. Es sind dies Farbstoffe von einer gewissen Doppelnatur, welche sowohl als echte Beizenfarbstoffe, wie andererseits als saure Farbstoffe aufzutreten vermögen, ohne im letzteren Falle ihre Echtheit einzubüßen. Wir werden weiter unten noch mehrere Alizarinfarbstoffe von diesem Typ kennen lernen.

Alizarincyaninschwarz G und **Alizarinblauschwarz B** (BAYER) [SCHMIDT, 1894, resp. 1895]. Verfahren und Zusammensetzung sind nicht bekannt gegeben. Beide Farbstoffe kommen als Teig und als Pulver in den Handel und können sowohl auf vorgebeizte Wolle als auch nach Art der Säurealizarine angewendet werden. Der schwarze Chromlack ist beim Cyaninschwarz grünstichig, beim Blauschwarz rotstichig. Die durch Vorchromieren und durch Nachchromieren erhältlichen Chromlacke sind nicht identisch. Cyaninschwarz G ist ein schwarzes Pulver und löst sich mit schwärzlich korinthbrauner Farbe in Wasser; es färbt am besten auf mit Chrom gebeizte Wolle. — Alizarinblauschwarz B ist ein violettschwarzes Pulver und löst sich in Wasser mit schwärzlich rotvioletter Farbe; es wird am meisten auf ungebeizte Wolle im sauren Bade gefärbt und nachchromiert.

Alizarincyaningrün (SCHMIDT 1896) sind direkt färbende Farbstoffe, welche von den Elberfelder Farbenfabriken in den Marken G extra, E und K ausgegeben werden. Nach SCHULTZ[17]) entstehen sie durch Sulfurieren der Einwirkungsprodukte

von aromatischen Monaminen auf Dichlor- oder Dibromanthrachinon, z. B. Abkömmlinge der Verbindung

$$C_6H_4\begin{cases}(1)CO(1)\\(2)CO(2)\end{cases}C_6H_2\begin{cases}(5)NH\,.\,C_6H_4Cl_3\\(8)NH\,.\,C_6H_4CH_3;\end{cases}$$

ferner auch durch Sulfurieren der aus Alizarinbordeaux (s. o.) und p-Toluidin entstehenden Verbindung. Dunkelblaugrüne Pulver, in Wasser mit gleicher Farbe löslich. Sie färben Wolle im neutralen Wasserbade ohne oder mit Essigsäure; zum Ausziehen des Bades muß schließlich etwas Schwefelsäure zugesetzt werden. Die so erhaltenen Färbungen sind sehr lichtecht und genügend walkecht. Durch Nachchromieren oder durch Färben auf Chromvorbeize werden zwar etwas walkechtere, aber minder lebhafte Färbungen erhalten. Bei oben angegebener Färbeweise und langsamem Anwärmen des Bades egalisiert der Farbstoff gut.

Alizarinsaphirol B (SCHMIDT 1898), Diamidoanthrarufindisulfosäure;

$$\begin{matrix}(1)NH_2\\(4)HO\end{matrix}\Big\}C_6H_2\begin{cases}(1)CO(1)\\(2)CO(2)\end{cases}C_6H_2\begin{cases}OH\\NH_2\end{cases}$$

Diamido-Anthrarufin

Eine zweite Marke, **Alizarinsaphirol SE**, soll die Monosulfosäure sein. Die Fabrikation wird geheim gehalten. Das Ausgangsmaterial Anthrarufin (s. d.) ist ein dem Alizarin isomeres Dioxyanthrachinon. Es sind grünschwarze Pulver, in Wasser mit rein blauer Farbe löslich. Sie färben ungebeizte Wolle im stark sauren Bade intensiv blau. Die Färbungen besitzen eine für einen blauen Farbstoff bis dahin unbekannte Lichtechtheit; bei genügendem Kochen werden die Färbungen vollständig egal. Färben auf vorchromierter Wolle oder Nachchromieren der direkten reinblauen Färbungen liefert den grünen Chromlack, der, abgesehen von seiner weniger ansprechenden Farbe, keinen praktischen Vorteil bietet.

Alizarin-Echtschwarz T (SCHMIDT 1898). Verfahren und Zusammensetzung sind nicht bekannt gegeben. Schwarzes Pulver, in Wasser mit schwarzvioletter Farbe löslich. Färbt im essigsauren Glaubersalzbade auf ungebeizte Wolle und wird dann nachchromiert, läßt sich aber auch auf Vorbeize färben. Dient zur Erzeugung grauer Färbungen.

Anthracenblau WG neu (BALLY 1899) wird durch längeres Erhitzen von Anthracenblau mit Natronlauge und Ammoniak im geschlossenen Gefäß dargestellt. Die Konstitution ist noch nicht bekannt. Blauschwarze Paste oder bronzeglänzendes Pulver, in Wasser fast nicht, in Natronlauge mit rein blauer Farbe löslich. Färbt chromgebeizte Wolle grünblau; die Walkechtheit wird besonders gerühmt.

Alizarinheliotrop R und BB (SCHMIDT 1899). Darstellung und Zusammensetzung sind nicht bekannt gegeben. Wasserunlösliche Pasten, welche sowohl chromgebeizte Wolle färben, sich aber auch im sauren Bade färben lassen; ihr Hauptanwendungsgebiet ist bis jetzt der Zeugdruck.

Alizarin-Viridin (SCHMIDT 1897) FF und DG sind nach SCHULTZ[18]) sulfurierte Kondensationsprodukte aus Alizarincyanin mit 2 Mol. p-Toluidin. Wasserunlösliche Pasten, welche chromgebeizte Wolle walkecht grün färben; DG läßt sich auch essigsauer färben und mit Fluorchrom nachchromieren, wodurch die Färbungen walkecht werden. Die Farbstoffe werden bis jetzt jedoch fast ausschließlich im Zeugdruck gebraucht.

Alizarinrot PS (1899) ist wahrscheinlich eine Sulfosäure des Flavo- oder Isopurpurins, respektive deren Natriumsalz. Braunrotes Pulver, in kaltem Wasser schwer, in heißem leicht löslich. Die im sauren Bade erhaltenen Färbungen gehen beim Nachbehandeln mit Dichromat oder Alaun in die entsprechenden Lacke über.

Alizarin-Reinblau (SCHMIDT 1900). Darstellung und Konstitution sind Fabrikgeheimnis. Schwarzblaues Pulver, in kaltem Wasser wenig, in heißem mit reinblauer Farbe löslich. Dient in erster Linie als saurer Farbstoff und gibt auf ungebeizte Wolle im sauren Bade ein noch reineres und lichtechteres Blau als

Alizarinsaphirol. Da der Chromlack bei weitem nicht so grün ist wie der des Saphirols, kann Alizarinreinblau auch als Beizenfarbstoff gefärbt werden. In Bezug auf Egalisieren steht es dem Saphirol nach.

Alizariublauschwarz 3 B (SCHMIDT 1900). Schwarzes Pulver, in Wasser mit blauschwarzer Farbe leicht löslich. Gibt auf Wolle wesentlich blauere Färbungen wie Alizariublauschwarz B, bei gleicher Färbeweise.

Alizaringelb NPulver (Höchst) soll ein echter Alizarinfarbstoff sein. Näheres über Darstellung und Zusammensetzung ist nicht bekannt. Gibt auf Chrombeize ein sehr reines Gelb, hat aber bis jetzt nur im Zeugdruck Anwendung gefunden.

Säure-Alizaringranat (Höchst 1901). Darstellung und Zusammensetzung sind nicht bekannt gegeben. Der Farbstoff gehört zur Gruppe der Säure-Alizarine. Sauer aufgefärbt gibt er ein rotstichiges Gelb, das erst beim Nachchromieren in ein Granatbraun übergeht.

Alizarin-Irisol (SCHMIDT 1902). Darstellung und Zusammensetzung werden geheim gehalten. Blauviolettes Pulver, in kaltem Wasser schwierig, in heißem mit intensiv blauer Farbe löslich. Der Farbstoff gehört zur Gruppe der stark sauer färbenden Alizarinfarbstoffe, ähnlich wie Alizarinsaphirol und Alizariureinblau. Er färbt auf Wolle die lebhafte Nuance der Säurevioletts, egalisiert bei genügendem Kochen und ist hervorragend lichtecht.

Indanthren (Bad. 1901) ist ein Abkömmling des β-Amidoanthrachinons. Es ist das erste Glied einer neuen Gruppe von Alizarinfarbstoffen, ausgezeichnet durch die Eigentümlichkeit, im alkalischen Bade mit Reduktionsmitteln eine Küpe zu geben, welche Baumwolle ähnlich wie Indigo färbt.

Anthrachinonblau (Bad. 1902), ein Farbstoff vom Charakter des Alizarinblaus, in Wasser unlöslich. Färbt Wolle am besten auf Chromvorbeize. Die Nuance ist ein sehr grünes Dunkelblau von großer Lichtechtheit; sie besitzt den Vorzug, ihren Ton bei künstlichem Licht nicht zu ändern.

Anthrachinonviolett (Bad. 1902), ein Farbstoff vom Charakter des Alizarincyaningrüns, leicht löslich in Wasser. Färbt Wolle im essigsauren Glaubersalzbade und wird dann nachchromiert, kann aber auch auf Vorbeize gefärbt werden. Es egalisiert genügend und gibt ein lebhaftes Rotviolett.

Alizarincoelestol (SCHMIDT 1902). Verfahren und Zusammensetzung nicht bekannt gegeben. Schwarzes Pulver, in warmem Wasser mit rotvioletter Farbe löslich. Er gehört zur Gruppe der stark sauer färbenden Alizarine und gibt ohne Nachchromierung auf ungebeizte Wolle ein lichtechtes, reines Blau.

II. Nicht-Alizarine.

Hier mögen nur diejenigen Farbstoffe genannt werden, welche mit dem Alizarin tatsächlich nichts zu tun haben, trotzdem aber ihrer Bezeichnung nach den Glauben erwecken, daß sie Alizarinfarbstoffe seien. Wo irgend möglich, sollen sie an den ihnen gebührenden Ort gewiesen werden; wo aber der Name sich einmal eingebürgert hat, müssen dieselben, dem alphabetischen Zwang der Enzyklopädie folgend, hier erledigt werden.

Alizarinbraun (Höchst) ist identisch mit Anthraceubraun (s. d.).

Alizarinbraun FS und AS (DURAND). Rötlichbraune, in Wasser unlösliche Pasten, nur zum Färben vorchromierter Wolle geeignet. Darstellung und Zusammensetzung sind unbekannt.

Alizarinblauschwarz SW (Bad.), s. weiter unten bei Alizarinschwarz.

Alizarinblauschwarz B (Höchst) ist kein einheitliches Produkt.

Alizarinchromschwarz W. dopp. gehört in die Gruppe des Alizarinschwarz (s. unten).

Alizarindunkelgrün (Bad.) ist ein aus Produkten der Alizarinschwarzfabrikation (s. u.) gewonnener Farbstoff.

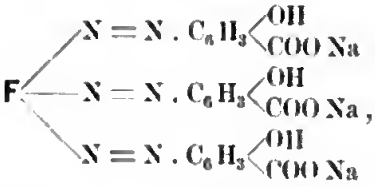
Alizaringelb. Unter dieser Bezeichnung kommen zehn voneinander verschiedene Farbstoffe in den Handel; die meisten davon leiten sich von der Salicylsäure ab. Aber auch andere Produkte segeln unter dieser Flagge:

Alizaringelb (Höchst) ohne weitere Marke ist Ellagsäure (s. d.).

Alizaringelb A (Bad.) ist Trioxybenzophenon (s. d.).

Alizaringelb C (Bad.) ist Gallacetophenon (s. d.).

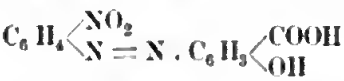
Alizaringelb FS (DURAND) ist Triamidodiphenyltolylkarbinoltrisazosalicylsäure,



wobei F den Fuchsinrest vorstellt. Der Farbstoff wird nach D. R. P. Nr. 58.893 durch Einwirken von Fuchsin auf Salicylsäure gewonnen. Gelbbraune, wasserunlösliche Paste.

Alizaringelb G (SANDOZ) ist identisch mit Chromgelb D (s. d.).

Alizaringelb GG (Höchst) ist m-Nitranilin-azo-salicylsäure,



Der Farbstoff wird durch Einwirkenlassen von diazotiertem Meta-Nitranilin auf Salicylsäure gewonnen (D. R. P. Nr. 44.170). Gelbe, in Wasser unlösliche Paste.

Alizaringelb GGW Pulver (Höchst) ist das Natriumsalz der m-Nitranilin-azosalicylsäure. Gelbes, wasserlösliches Pulver.

Alizaringelb 3 G (BAYER) scheint dem vorigen nahe zu stehen. Lehmgelbes, wasserlösliches Pulver.

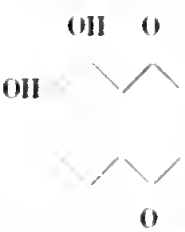
Alizaringelb R (Höchst) ist p-Nitranilin-azo-salicylsäure, also dem Alizaringelb GG isomer. Gelbbraune Paste, in Wasser unlöslich.

Alizaringelb R (BAYER), **Alizaringelb RW** (Höchst) ist das Natriumsalz des vorigen. Gelbbraunes, in Wasser mit orangegelber Farbe lösliches Pulver.

Die genannten Alizaringelbs färben chromgebeizte Wolle und eignen sich auch zum Baumwolldruck. GGW Pulver und 3 G lassen sich auch sauer und ohne Nachchromierung färben, sind dann aber nur etwa halb so farbkräftig und nicht so walkecht. C färbt auch mit Tonerde gebeizte Baumwolle gelb, chromgebeizte braun, eisengebeizte schwarz. A färbt mit Tonerde und Kalk gebeizte Baumwolle goldgelb. Die letzten beiden werden hauptsächlich im Zengdruck gebraucht.

Alizaringrün B u. G (DAHL) sind kompliziert zusammengesetzte Oxazinfarbstoffe. Es sind Einwirkungsprodukte der β-Naphtochinonsulfosäure (nach D. R. P. Nr. 82.097) auf 1-Amido-2-naphtol-6-sulfosäure (Marke G) oder 2-Amido-1-naphtol-4-sulfosäure (Marke B) in alkalischer Lösung nach dem D. R. P. Nr. 82.740. Braunschwarzes (G) resp. schwarzgrünes Pulver, in kaltem Wasser schwierig löslich. Färben chromgebeizte Wolle ziemlich echt grün.

Alizarinschwarz S (Bad.) ist die Bisulfitverbindung des Naphtazarins. Die Marken SW und SWR stehen demselben nahe; ebenso Alizarinblauschwarz SW und Alizarinchromschwarz W doppelt in Teig. Das zuletzt in den Handel gelangte Alizarinschwarz SWX ist reines Naphtazarin. Das Naphtazarin ist bereits 1861 von ROUSSIN[19]) erhalten worden. Es ist Dioxynaphtochinon. Die Versuche, die früher gemacht worden waren, das Naphtazarin als Beizenfarbstoff technisch verwendbar zu machen, verliefen resultatlos. Erst 1887 beobachtete BOHN, daß dessen Bisulfitverbindung chromgebeizte Wolle schwarz zu färben vermag. Das führte zur fabrikmäßigen Darstellung dieser Bisulfitverbindung, welche der Badischen Anilin- und Sodafabrik durch D. R. P. Nr. 41.518 geschützt ist.



Das Naphtazarin wird zu diesem Behufe durch Erhitzen von Dinitronaphtalin mit einer Lösung von Schwefel in rauchender Schwefelsäure gewonnen und das gebildete Dioxynaphtochinon in möglichst fein verteiltem Zustande mit seinem zwei- bis dreifachen Gewicht einer 30—40° Bé. starken Lösung von Natriumbisulfit gemischt und einige Tage bei 60—70° C. sich selbst überlassen.

Das Alizarinschwarz des Handels ist eine schwarze, in kaltem Wasser unlösliche, in kochendem Wasser mit rotbrauner Farbe lösliche Paste. In Alkohol löst sie sich mit gelbbrauner Farbe und grüner Fluoreszenz, in Natronlauge mit schön blauer Farbe. Färbt am besten auf mit Chrom vorgebeizte Wolle. Die auf ungebeizter Wolle erhältlichen und nachchromierten Färbungen sind bei weitem nicht so schön und so echt wie die auf Vorbeize. Der Farbstoff wird auch im Zeugdruck viel gebraucht. Er hat, da er vorzugsweise lose Wolle färbt und für die Echtfärberei der Militärtuche in Betracht kam, lange Zeit eine hervorragende Rolle als schwarzer Beizenfarbstoff gespielt und ist auch heute noch ein immerhin recht beachtenswerter Farbstoff.

Alizarinschwarz (Durand). Unter der gleichen Bezeichnung und in den Marken V, B, R und RR kommen 20 Prozent schwarze Pasten in den Handel, welche Oxazinfarbstoffe sind. Darstellung und genauere Zusammensetzung sind nicht bekannt gegeben. Sie färben chromgebeizte Wolle walkecht schwarz; ihre Lichtechtheit ist aber viel geringer als die des Alizarinschwarz der Badischen.

Alizarindunkelgrün (Bad.) wird durch Behandeln der Naphtazarinschmelze mit Phenolen erhalten (D. R. P. Nr. 103.150). Graubraunes Pulver, in Wasser mit violetter Farbe ziemlich leicht löslich. Färbt chromgebeizte Wolle dunkelgrün.

Alizarinviolett ist identisch mit Gallein (s. d.).

Azo-Alizarin-Bordeaux, Azo-Alizarin-Carmoisin, Azo-Alizarin-Corinth, Azo-Alizaringelb, Azo-Alizarinheliotrop, Azo-Alizarinschwarz sind Azofarbstoffe, deren eine Komponente Paraphenylendiamin, während von den Komponenten der anderen Seite in allen Fällen die eine Salicylsäure, die andere dagegen verschiedene Naphtolsulfosäuren oder Dioxynaphtalindisulfosäuren (u. a. Chromotrophsäure) ist. Die Farbstoffe sind wasserlöslich und färben chromgebeizte Wolle echt.

Brillant-Alizarinblau G und R (Bayer) sind Thiazinfarbstoffe.

Säure-Alizarinblauschwarz, Säure-Alizarinbraun, Säure-Alizarindunkelblau, Säure-Alizaringelb, Säure-Alizaringrau, Säure-Alizarinschwarz sind sauer färbende Azofarbstoffe, welche durch Nachbehandlung mit geeigneten Chromverbindungen in den betreffenden Lack übergeführt werden. Die Fähigkeit, Lacke zu bilden, wird durch die eine Komponente derselben, die Chromotropsäure, bedingt.

Literatur: [1]) Ber. (1876), 9, 682. — [2]) Jahresber. (1873), 450. — [3]) Ann. (1871), 160, 144. — [4]) Journ. f. prakt. Chem. (1878), 18, 174. — [5]) Bull. de Moulhouse (1826), 1, 146. — [6]) Ber. (1874), 7, 1545. — [7]) Ann. (1880), 201, 353. — [8]) Ber. (1884), 17, 376. — [9]) Bull. Soc. chim. de Paris (1876), 26, 127. — [10]) Ber. (1877), 10, 1760. — [11]) Journ. of Chem. Soc. (1876), 2, 578. — [12]) Bull. de Mulhouse (1877), 28, 62. — [13]) Ber. (1882), 15, 1783. — [14]) Journ. f. prakt. Chem., N. S., 43, 237, 246. — [15]) ibid., 43, 242. — [16]) Tabellarische Übersicht, 4. Aufl., pag. 214. — [17]) ibid., pag. 278. — [18]) ibid., pag. 279. — [19]) Journ. f. prakt. Chem. (1861), 84, 181. — Schultz, Chemie des Steinkohlenteers. — Nietzki, Chem. d. organ. Farbstoffe. — v. Georgievics, Lehrbuch d. Farbenchemie. — Ganswindt, Einführung i. d. moderne Färberei.

Ganswindt.

Alkali ammoniacum acetatum = Liquor Ammonii acetici; — **ammoniacum succinatum** = Liquor Ammonii succinici; — **causticum** = Kali hydricum siccum; — **minerale** = Natrium carbonicum; — **minerale vitriolatum** = Natrium sulfuricum; **Tartari** = Kalium carbonicum; — **vegetabile acetatum** = Kalium aceticum; — **vegetabile aëratum** = Kalium carbonicum; — **vegetabile cristallisatum** = Kalium bicarbonicum; — **vegetabile fixum** = Kalium carbonicum crudum; **vegetabile mite** = Kalium carbonicum purum; — **volatile (siccum)** = Ammonium carbonicum; **volatile solidum** = Ammonium chloratum. Th.

Alkalialbuminate sind wasserlösliche, salzartige Verbindungen, die sich durch Lösen von Eiweißkörpern in Ätzalkalien bilden. Sie enthalten besonders die nicht koagulierten Eiweißmodifikationen in unverändertem Zustande, denn durch genaue Neutralisation mit verdünnten Säuren können die betreffenden Eiweißkörper unverändert wieder abgeschieden werden. Findet die Lösung der Albumine jedoch in konzentrierten Ätzalkalien und unter Anwendung von Wärme statt, wie dies bei den koagulierten Eiweißstoffen nötig ist, so tritt meist eine Zersetzung des Eiweißmoleküls ein, und die so gewonnenen Alkalialbuminate geben nach dem Neutralisieren das ursprüngliche Albumin nicht unverändert zurück. Die gleichen Verhältnisse liegen bei den Acidalbuminaten (vergl. diese) vor. Alkalialbuminate dienen unter anderem zur Herstellung von Nährböden für Cholera- und Diphtheriebazillen. BECKSTROEM.

Alkalien. Mit dem Namen Alkalien werden die Hydroxyde der Alkalimetalle, speziell des Kaliums und Natriums, bezeichnet. Sie heißen auch ätzende oder kaustische Alkalien, da sie zerstörend auf die Haut oder organische Gewebe einwirken zum Unterschiede von den sogenannten kohlensauren Alkalien, welche die kohlensauren Salze der Alkalimetalle sind und ebenfalls, wenn auch schwächer, laugenhaften Geschmack und alkalische Reaktion auf Pflanzenfarben (Lackmus, Kurkuma) äußern. Letztere bilden den Hauptbestandteil der Pflanzenaschen: Kaliumkarbonat den der Asche von Land-, Natriumkarbonat den der Asche von Meerespflanzen. Durch Kochen der Lösungen der Karbonate mit Kalkmilch (Calciumhydroxyd) werden sie in Hydroxyde, Ätzalkalien, verwandelt. Diese bilden im trockenen Zustande weiße, kristallinische Massen, welche bei hoher Temperatur schmelzen, sich sogar verflüchtigen, aber nicht zersetzt worden, im Gegensatz zu den Hydroxyden aller anderen Metalle. Sie sind sehr hygroskopisch, absorbieren begierig Kohlensäure und lösen sich äußerst leicht unter beträchtlicher Wärmeentwicklung in Wasser; auch in Weingeist sind sie in reichlicher Menge löslich. Die Lösungen, Ätzlaugen, sind stark alkalische, laugenhaft schmeckende Flüssigkeiten, welche die Haut und organische Gewebe angreifen und zerstören und daher sehr ätzend wirken; die Fette werden von ihnen, namentlich von den alkoholischen Lösungen, mit Leichtigkeit verseift. Aus sehr konzentrierten Lösungen kristallisieren die Ätzalkalien bei niederer Temperatur mit Kristallwasser.

Die kohlensauren Alkalien, Alkalikarbonate, sind weiße, stark alkalisch reagierende und schmeckende Salze, welche in Wasser leicht, in Weingeist nicht löslich sind und welche in höherer Temperatur schmelzen, aber dabei nicht zersetzt werden. Sie sind teils zerfließlich (Kalium-, Rubidium-, Cäsiumkarbonat), teils luftbeständig (Natrium-, Lithiumkarbonat). Gewonnen werden die Alkalikarbonate durch Auslaugen der Pflanzenaschen oder auf künstlichem Wege (s. Soda und Pottasche).

Die neuere physikalisch-chemische Forschung hat gezeigt, daß die Alkalihydroxyde in wässeriger Lösung stark dissoziiert sind, und zwar in einwertige positive Metallionen und einwertige negative Hydroxylionen, z. B.

$$KOH = \overset{+}{K} + OH.$$

Die frei vorhandenen OH-Ionen sind es, welche die stark basischen Wirkungen der kaustischen Alkalien bedingen. So zersetzen die Alkalien, sowohl die ätzenden als auch die kohlensauren, die Salze aller anderen Metalle, letztere in Hydroxyde, resp. Karbonate überführend. Diese Zersetzungen erfolgen häufig schon in der Kälte oder beim Kochen, stets beim Schmelzen (s. Aufschließen); mit manchen der ausgeschiedenen Hydroxyde (z. B. des Zinks, Bleis, Aluminiums etc.) gehen die Ätzalkalien in Wasser lösliche Verbindungen ein, welche aber durch Kohlensäure wieder zersetzt werden.

Die Alkalien erleiden ausgedehnte Anwendung in der Technik und chemischen Industrie und sind unentbehrliche Reagentien im chemischen Laboratorium; ihre

quantitative Bestimmung geschieht fast ausschließlich auf maßanalytischem Wege (vgl. Sättigungsanalyse).

Die den Alkalien zugrunde liegenden Metalle bilden die besondere Gruppe der Alkalimetalle, welche die Elemente Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium und Cäsium umfaßt. Die Alkalimetalle sind auf der frischen Schnittfläche silberweiß und stark glänzend und bei gewöhnlicher Temperatur schneid- und knetbar. Sie besitzen von allen Metallen die geringsten Eigengewichte; mit Ausnahme des Rubidiums und des Cäsiums sind sie leichter als Wasser, auch besitzen sie von allen Metallen, abgesehen vom Quecksilber, die niedrigsten Schmelztemperaturen, welche bei allen Alkalimetallen, mit Ausnahme des Lithiums, unter 100° liegen. Die Alkalimetalle zeigen bedeutende chemische Energie, sie verbinden sich äußerst leicht mit den Elementen der Sauerstoff- und der Chlorgruppe; ihre Affinität zu diesen Elementen ist so groß, daß sie dieselben allen anderen Metallen zu entziehen vermögen, mithin gehören sie zu den kräftigsten Reduktionsmitteln; das Wasser wird bei ihnen schon bei gewöhnlicher Temperatur mit großer Heftigkeit zersetzt. Wegen ihrer großen Affinität finden sie sich auch nicht gediegen in der Natur. Die Verbindungen der Alkalimetalle mit Sauerstoff sind die stärksten Basen und ebenso besitzen die diesen analogen Schwefelverbindungen stark basische Eigenschaften. Die Salze der Alkalimetalle sind sämtlich mehr oder weniger leicht löslich in Wasser, so namentlich die neutralen Karbonate und Phosphate im Gegensatz zu den neutralen Karbonaten und Phosphaten aller anderen Metalle, welche sämtlich in Wasser unlöslich sind; das Karbonat und namentlich das Phosphat des Lithiums sind allerdings schwer löslich und bildet dieses Metall hierdurch den Übergang zu den Erdalkalimetallen.

Gewonnen werden die Alkalimetalle durch Glühen ihrer Karbonate mit Kohle (Kalium und Natrium) oder durch Elektrolyse ihrer Hydroxyde und Chloride.

G. Kassner.

Alkalimetrie, Basenmessung, ist eine maßanalytische Methode, welche zu den Sättigungsanalysen gehört und diejenigen der letzteren umfaßt, welche durch Sättigen einer Base von unbekanntem Gehalte mit einer Säure von bekanntem Gehalte ausgeführt werden im Gegensatze zur Acidimetrie (s. d.). Näheres über das Prinzip, auf welchem diese Methoden beruhen, vergl. man unter Sättigungsanalyse. Früher bezeichnete man alle Sättigungsanalysen als alkalimetrische Analysen. Th.

Alkalipathisch sind solche Oxydations- oder Reduktionsmittel genannt worden, welche, um ihre Wirkung zu äußern, des Zusatzes einer Säure bedürfen; im Gegensatz hierzu sind acidipathisch diejenigen, welche die Gegenwart einer Base benötigen. Th

Alkaliperkarbonate, die Alkalisalze der hypothetischen Überkohlensäure, $C_2O_6H_2$. Genauer bekannt ist nur das Kaliumsalz, $C_2O_6K_2$, das durch Elektrolyse einer gesättigten Pottaschelösung bei − 15° entsteht. Es bildet ein lichtblaues Pulver, das schon durch gelindes Erwärmen in kohlensaures Kali, Kohlensäureanhydrid und Sauerstoff zerfällt:

$$2\,C_2O_6K_2 = 2\,CO_3K_2 + 2\,CO_2 + O_2.$$

Es wirkt infolgedessen als kräftiges Oxydationsmittel. M. Scholtz.

Alkaliperoxyde s. Alkalisuperoxyd. Th.

Alkalipersulfate, die Alkalisalze der Überschwefelsäure, $S_2O_8H_2$, die nur in Lösung und in Salzen bekannt ist. Das Kaliumsalz, $S_2O_8K_2$, wird durch Elektrolyse einer Lösung von saurem Kaliumsulfat, SO_4HK, gewonnen, wobei es sich

an der Anode als weiße Kristallmasse abscheidet. Schon bei 100° zersetzt es sich in pyroschwefelsaures Kali und Sauerstoff: $2 S_2 O_8 K_2 = 2 S_2 O_7 K_2 + O_2$. Das überschwefelsaure Kalium ist ziemlich schwer löslich und besitzt ein sehr starkes Oxydationsvermögen. Nur in reinem Zustande ist das Salz haltbar, unreine Präparate werden an der Luft schnell unter Abgabe von Sauerstoff feucht und zerfließen: $2 S_2 O_8 K_2 + 2 H_2 O = 4 SO_4 HK + O_2$. Das Natrium- und Ammoniumsalz, die in Wasser leichter löslich sind als das Kaliumsalz, werden in analoger Weise gewonnen. Wegen ihrer oxydierenden Wirkung finden die Salze der Überschwefelsäure mannigfache technische Anwendung. In neuester Zeit hat eine Mischung von Kaliumpersulfat mit Schwefelsäure unter dem Namen „CAROsches Reagens" als Oxydationsmittel Verwendung gefunden. M. SCHOLTZ.

Alkalische Reaktion. Die Feststellung, ob ein Körper eine alkalische Reaktion besitzt, geschieht mittels Lackmus- oder Phenolphthaleïn- oder Kurkumapapier. Man bringt den Körper angefeuchtet oder einen Tropfen der zu prüfenden Flüssigkeit auf das betreffende Reagenspapier. Rotes Lackmuspapier wird durch Alkalien blau, Phenolphthaleïnpapier rot, Kurkumapapier braun gefärbt.

Auch andere organische Farbstoffe als die erwähnten zeigen durch Einwirkung von Alkalien eigentümliche Farbenveränderungen, an welchen die Gegenwart eines Alkalis festgestellt werden kann. TH.

Alkalisieren, ein in der Technik zuweilen gebrauchter Ausdruck für die Behandlung irgendwelcher Stoffe mit ätzenden Alkalien oder Erdalkalien oder Alkalikarbonaten. TH.

Alkalisuperoxyde. Die Alkalimetalle bilden Oxyde und Superoxyde. Natriumperoxyd $Na_2 O_2$, Kaliumperoxyd $K_2 O_4$ oder KO_2, Lithiumperoxyd $Li_2 O_2$. Natriumperoxyd (s. d.) ist das wichtigste. Es wird in der Technik vielfach zum Bleichen von Stoffen, sowohl tierischen als auch pflanzlichen Ursprungs, verwendet, z. B. von Wolle, Seide, Haaren, Federn, Elfenbein, Baumwolle u. s. w.

Literatur: DE FORCRAND, Über ein Lithiumperoxyd. Chem. Zentralbl. 1900 II, pag. 17. — LUEGER, Lexikon der ges. Technik. Bd. VI, Natriumsuperoxyd. H. MATTHES.

Alkaliviolett ist das Natriumsalz der Tetraäthylmonomethylphenyl-p-rosanilinmonosulfosäure,

$$\begin{matrix} (C_2H_5)_2N.C_6H_4 \\ OH \\ (C_2H_5)_2N.C_6H_4 \end{matrix} \!\!> C - C_6H_4.N \!\!< \begin{matrix} CH_3 \\ C_6H_4.SO_3Na. \end{matrix}$$

Der Farbstoff wird nach dem D. R. P. Nr. 27.789 erhalten durch Sulfurieren des Kondensationsproduktes aus Methyldiphenylamin und Tetraäthyldiamidobenzophenon. Er ist ein blauviolettes, in Wasser mit gleicher Farbe lösliches Pulver. Besitzt die Eigentümlichkeit, Wolle sowohl in saurem wie in neutralem oder selbst alkalischem Bade walkecht zu färben. GANSWINDT.

Alkaloid-Caseïnverbindungen. Die Darstellung von Verbindungen, welche Alkaloide und Caseïn enthalten, geschieht, indem man die Lösung eines Alkaloides bei Gegenwart eines Alkalis auf Caseïn einwirken läßt. (E. THOMAS-Aachen, Amerik. Patent 626.110.) FENDLER.

Alkaloide benennt man in ziemlich willkürlicher Auswahl eine Reihe stickstoffhaltiger organischer Basen, die zumeist pflanzlichen Ursprunges sind. Der Begriff Alkaloid hat sehr gewechselt und ist auch heute ganz unbestimmt. Un-

Digitized by Google

mittelbar darnach, als sich herausgestellt hatte, daß im pflanzlichen Organismus organische Substanzen vorkommen, die den anorganischen Basen chemisch sehr ähnlich sind, hat man alle derart entdeckten Substanzen Alkaloide genannt, wenn nur ihr basischer Charakter zweifellos war. Als WURTZ und HOFMANN die künstliche Darstellbarkeit von organischen Basen lehrten, die gleichfalls Stickstoff enthalten, wurden diese eine Zeit ebenfalls zu den Alkaloiden gerechnet, späterhin aber diese künstlichen Basen von den in den Pflanzen und Tieren vorkommenden „eigentlichen" Alkaloiden abgetrennt. Später hat man auch Cholin, Kreatin, ja Kaffeïn und Theobromin gleichfalls aus der Liste der Alkaloide gestrichen und in dieser nur die komplizierter zusammengesetzten Pflanzenbasen belassen, rechnete aber auch die Ptomaïne, die in Kadavern vorkommenden Basen, dazu. KÖNIGS hat als Alkaloide bloß jene Pflanzenbasen, die der Chinolin- oder Pyridinreihe angehören, definiert, welche Auffassung eine gewichtige Stütze in dem Umstand hat, daß zweifellos die wichtigsten Alkaloide, so jene der Chinarinden, viele Opiumbasen, Pyridin-, beziehlich Chinolinderivate sind. Seither hat sich aber gezeigt, daß in Pflanzenalkaloiden auch andere stickstoffhaltige Kerne, wie z. B. der Pyrolidinring (Hygrin, Tropin), der Oxazinring (Morphin) enthalten sind, welche Alkaloide zu solchen der Chinolin- und Pyridinreihe in den engsten Beziehungen stehen. Die von KÖNIGS getroffene Einschränkung wurde deshalb wieder fallen gelassen, und die neuesten Handbücher stehen im wesentlichen auf dem ganz alten Standpunkt und unterscheiden bloß zwischen künstlichen, d. h. in der Natur nicht vorkommenden, und den natürlichen Alkaloiden, zu welchen man wieder die der Xanthingruppe rechnet.

Zweifellos wird es der natürlichen Gruppe der Alkaloide ebenso ergehen wie anderen natürlichen Gruppen der organischen Chemie, sie wird wissenschaftlich in dem Maße aufgehen, als ihre einzelnen Glieder der Konstitution nach erkannt und dieser entsprechend im chemischen Systeme eingereiht werden.

Die physiologischen Wirkungen der arzneilich verwendeten Drogen haben schon im vorvorigen Jahrhundert zu chemischen Untersuchungen über das wirksame Prinzip derselben angeregt, die aber meist ganz falsche Resultate lieferten. Zwar hat GOMÈS sicherlich aus den Chinarinden das Cinchonin und DEROSNE aus dem Opium das Morphin isoliert, doch entging beiden die basische Natur der entdeckten Substanzen. Erst SERTÜRNER, Apotheker in Hameln, erkannte 1805 die alkalischen Eigenschaften des Morphins, das er, unbekannt mit den früheren Arbeiten, aus dem Opium isolierte, und dessen Fähigkeit, Salze zu bilden. Eine 1817 von ihm veröffentlichte ausführliche Mitteilung über seine Entdeckung veranlaßte, nach ähnlichen pflanzlichen Alkalien in anderen giftig oder doch scharf wirkenden Pflanzen zu suchen.

So entdeckte im selben Jahre ROBIQUET im Opium das Narkotin, das schon DEROSNE unter den Händen hatte, ohne es vom Morphin unterscheiden zu können, CAVENTOU und PELLETIER entdeckten 1818 das Strychnin, 1819 das Brucin, 1820 Chinin und Cinchonin, das Nikotin wurde 1828 von REIMANN und POSSELT, das Atropin 1831 von MEIN, das Codeïn 1832 von ROBIQUET aufgefunden, und seit Entdeckung des Morphins ist fast kein Jahr verlaufen, in welchem nicht mehrere neue Alkaloide erkannt worden wären.

Diese zahlreichen Untersuchungen haben mehr denn rein chemische Bedeutung gehabt. Wie sich zeigte, daß die wichtigsten Wirkungen des Opiums seinem Morphingehalt und jene der Chinarinden dem Chinin zuzuschreiben sind, begann man Alkaloide fabrikmäßig aus Drogen abzuscheiden, wodurch der Therapie der große Vorteil erwuchs, Körper von zweifelloser Beschaffenheit statt der in ihrer Zusammensetzung und Wirkung stets wechselnden Drogen anwenden zu können. Wenn nun aber trotzdem so viele Drogen und die aus ihnen dargestellten Extrakte und Tinkturen nach wie vor als Heilmittel verwendet werden, kommt das daher, daß neben den Alkaloiden noch andere zumeist noch wenig studierte Stoffe vorhanden sind, die eine ganz ausgesprochene physiologische Wirkung haben und auf die vorläufig nicht verzichtet werden kann.

Nicht alle giftig oder sonst physiologisch energisch wirkenden Pflanzen enthalten Alkaloide, im Gegenteil, die meisten und zahlreichst vorkommenden Pflanzen sind frei von solchen. Wichtige Pflanzenfamilien, wie die der Gramineen, der Labiaten und Compositen, enthalten anscheinend keine Alkaloide, dafür gibt es einige Familien, wie die Solaneen und Papaveraceen, bei denen jede Species Alkaloide enthält. Die meisten Alkaloide kommen in Dikotyledonen, nur einige, wie Colchicin, Veratrin, in Monokotyledonen vor, aus den Akotyledonen sind die wenigsten isoliert worden, doch sind gerade bei letzteren die Untersuchungen sehr unvollständig.

Erwähnenswert ist, daß nur wenige Alkaloide in mehreren Pflanzenfamilien angetroffen werden, wie das Berberin und Kaffeïn, und daß jede Familie meist besondere Alkaloide besitzt, wobei wieder manchmal ein Alkaloid fast in jeder Gattung vorkommt, so das Strychnin in den Strychnaceen, oder aber jede Gattung durch ein verschiedenes Alkaloid charakterisiert ist, wie bei den Solaneen.

Mitunter findet man in einer Pflanze mehrere, ja viele Alkaloide. Dies gilt ganz besonders von den Chinabasen und Opiumalkaloiden, deren Auffindung durch die fabrikmäßige Verarbeitung so großer Mengen von Material veranlaßt und erleichtert wurde. Es ist immerhin möglich, daß auch in anderen Pflanzen zahlreiche Alkaloide nebeneinander vorkommen, doch ist es bei einigen bestimmt nicht der Fall.

Einige nebeneinander vorkommende Alkaloide stehen zueinander schon der Zusammensetzung nach in sehr naher Beziehung, sie sind isomer wie Chinin und Chinidin, Morphin und Pseudomorphin, oder homolog wie Morphin und Codeïn, mitunter nur im Wasserstoffgehalt verschieden, so bei Cinchonin und Cinchotin, oder im Sauerstoffgehalt, so Narkotin und Oxynarkotin.

In den Pflanzen sind die Alkaloide an Säuren gebunden, wie Äpfelsäure und die Gerbsäuren, mitunter an eigentümliche Säuren, so die Chinaalkaloide an Chinasäure, die Opiumalkaloide an Mekonsäure, vielleicht manchmal auch an anorganische, z. B. Schwefelsäure. Der Alkaloidgehalt ist in den einzelnen Pflanzenteilen sehr ungleich, in der Regel in den Früchten oder Rinden am größten, mitunter sind sie in Milchgefäßen oder eigenen Behältern abgesondert.

Die Darstellung der Alkaloide wird in einem besonderen Aufsatz behandelt werden, an dieser Stelle seien darum nur die wichtigsten Momente jener berührt.

Flüchtige Alkaloide werden durch Destillation der alkalisch gemachten Pflanzenteile oder eines alkalischen, mit verdünnten Säuren bereiteten Auszuges gewonnen. Die Trennung von gleichfalls übergegangenem Ammoniak erfolgt meist durch Binden des Basengemenges an eine Säure und Extraktion der eingedampften Salze mit Alkohol oder Ätheralkohol, in welchen Ammoniaksalze unlöslich sind. Schließlich wird das Alkaloidsalz mit Ätzkali zerlegt, die aufschwimmende Base mit festem Ätzkali getrocknet und am besten im Wasserstoffstrome abgestuft destilliert.

Nicht flüchtige Alkaloide fällt man aus dem Extrakt, wenn sie in Wasser nicht oder schwer löslich sind, mit Alkali und, falls sie leicht löslich sind, in Form einer schwerlöslichen Doppelverbindung, die dann weiter auf die freie Base verarbeitet wird. Näheres hierüber siehe unter Alkaloiddarstellung. Unter Umständen, besonders bei Aufsuchung neuer oder leicht zersetzlicher Alkaloide, empfiehlt sich aus dem alkalisch gemachten Alkaloidextrakt durch Schütteln mit irgend einem indifferenten Lösungsmittel, wie Äther, Benzol, Chloroform, die Basen zu separieren.

Besondere Vorsicht erheischt die Darstellung solcher Alkaloide, die schon durch verdünnte Säuren im Wasser Zersetzung erleiden, bei diesen werden zur Extraktion Alkohol oder Äther benutzt, beim Ansäuern schwache organische Säuren, besonders Weinsäure, verwendet.

Die wichtigsten Vorsichtsmaßregeln hängen so von den jeweiligen Umständen ab, daß sie allgemein nicht geschildert werden können.

Ähnliches gilt von der Reindarstellung der im rohen Zustande gewonnenen Alkaloide, sowie von der Trennung nebeneinander vorkommender.

Digitized by Google

Die eigentliche Reinigung bezweckt vor allem vollständig ungefärbte Produkte zu erzielen, und kommt da am häufigsten die auch sonst übliche Entfärbung mit Tierkohle in Anwendung.

Dabei werden fast nie die Alkaloide selbst, sondern stets irgend ein, und zwar in der Regel jenes Salz, das Handelsprodukt ist, dem Reinigungsverfahren unterworfen.

Die Trennung der Alkaloide stützt sich zumeist auf die verschiedene Löslichkeit gewisser Salze derselben. So trennt man Chinin von den anderen Chinaalkaloiden gewöhnlich in Form des neutralen Sulfates, das infolge seiner geringeren Löslichkeit aus Laugen kristallisiert, in welchen Cinchonidin-, Cinchoninsulfat u. a. in Lösung bleiben.

Andererseits kann man das Cinchonin vom Chinin durch Umkristallisieren der freien Basen aus Alkohol trennen, in welchem ersteres weit schwieriger löslich ist als das zweite. Mitunter wird auch die Dialyse vorgenommen, insbesondere wenn amorphe Alkaloide die Kristallisation eines anderen hindern, so bei der Gewinnung von Chinidin aus den amorphen Nebenprodukten der Chininfabrikation.

Auch die reinsten Handelsprodukte sind mitunter Gemische verschiedener Substanzen. So enthält Chininsulfat nicht bloß kleine Mengen von Cinchonidin- und Cinchoninsulfat, sondern ist, wie erst in neuester Zeit sich herausgestellt hat, demselben fast immer auch Hydrochinin beigemischt, wie denn alle wichtigeren Chinaalkaloide in der Reinheit, wie sie im Handel vorkommen, sonst gleich zusammengesetzte, nur wasserstoffreichere Hydrobasen enthalten, so Cinchotin im Cinchonin.

Brucin enthält stets etwas Strychnin; ähnliches beobachtet man überall dort, wo die Gemengteile nahezu gleich löslich sind oder zusammen kristallisieren.

Die Eigenschaften der Alkaloide sind äußerst mannigfaltig. Man findet flüchtige, nicht oder nur schwierig flüchtige, flüssige, feste Alkaloide, solche von stark und von schwach basischen Eigenschaften. Im allgemeinen sind sauerstoffreie Alkaloide flüssig und flüchtig, die sauerstoffhaltigen fest, meist gut kristallisierend und in der Regel nur unter Zersetzung flüchtig. Je sauerstoffreicher sie sind, desto schwächer ist ihr basischer Charakter, der am ausgesprochensten bei den flüchtigen, sauerstoffreien hervortritt.

Die alkalische Reaktion hängt selbstverständlich auch von der Löslichkeit ab, so zeigen wässerige Cinchoninlösungen fast keine, alkoholische Lösungen, die mehr Base aufnehmen, deutlich alkalische Reaktion.

Die Alkaloide verhalten sich den in der Alkalimetrie angewandten Indikatoren gegenüber recht verschieden. Infolgedessen ist es nicht gleichgültig, mit welchem Indikator man die maßanalytische Bestimmung eines Alkaloides ausführt. Für die Chinaalkaloide wird Hämatoxylin empfohlen, für die meisten anderen Jodeosin.

Gemeinsam ist allen Alkaloiden der Gehalt an Stickstoff und die Fähigkeit, ähnlich dem Ammoniak durch direkte Vereinigung mit Säuren Salze zu bilden.

Letztere kristallisieren meist gut, auch dann, wenn die freien Basen flüchtig sind (Nikotin, Coniin) oder schwierig kristallisieren, wie Chinin. Alkohol löst sie meist besser als Wasser, Äther sehr wenig. Einige zweisäurige Alkaloide, so die der Chinabasen, bilden mit Säuren zwei Reihen von Salzen, von denen die säurereicheren leichter löslich und manchmal schwieriger kristallisierend sind.

Diese werden herkömmlich mit nicht richtigem Namen unterschieden. So heißt das Cinchoninsalz, $(C_{19}H_{22}N_2O)_2H_2SO_4$, wegen seiner neutralen Reaktion „neutrales Sulfat“, obzwar es richtiger als basisches Salz zu bezeichnen wäre, und das Sulfat $C_{19}H_{22}N_2O \cdot H_2SO_4$ heißt saures Salz, obzwar es in Wirklichkeit das neutrale ist.

Viele Salze enthalten Kristallwasser, dieses entweicht zum Teil mitunter schon an trockener Luft und ist, so beim Chinin, deshalb bei der Wertbestimmung der Wassergehalt stets zu berücksichtigen.

Wichtig für die Erkennung und Analyse von Alkaloiden sind viele Doppelsalze derselben. Die salzsauren Salze der meisten Alkaloide geben nämlich mit Platin-, Gold-, Quecksilber-, Zinkchlorid- und anderen Metallchloriden solche Doppelverbindungen, die sehr häufig schwer löslich, gut kristallisierbar, leicht völlig rein

darstellbar und darum bei Feststellung der Zusammensetzung sehr wichtig sind. Ähnliches gilt von den Jod- und Bromverbindungen, von welchen in neuerer Zeit die Quecksilber- und Kadmiumsalze sehr häufig Anwendung finden.

Die Doppelverbindungen mit Platin- oder Goldchlorid, oder besser gesagt, ihre Salze mit der Platinchlorwasserstoffsäure und der Goldchlorwasserstoffsäure werden sehr oft zur Ermittelung der Zusammensetzung benutzt.

Mitunter verbinden sich Alkaloide direkt mit Metallsalzen, so wie Chinin, Nikotin; viele geben in der Kälte mit Brom und Jod Additionsprodukte.

Die Alkaloide sind gegen Licht recht empfindlich und in der Regel wie das auch bei anderen organischen Verbindungen gilt, umsomehr, je weniger sie rein sind.

Bei höherer Temperatur werden sie mehr oder weniger alle zersetzt, doch lassen sie sich fast alle unzersetzt sublimieren, beziehlich destillieren, insbesondere in stark luftverdünntem Raume und im indifferenten Gasstrom.

Das Verhalten gegen chemische Agentien ist außerordentlich mannigfaltig und in Kürze kaum zu schildern. In dem Kapitel „Methoden der Konstitutionsbestimmung" findet man darüber Näheres.

An dieser Stelle sei erwähnt, daß starke Säuren mitunter ganz merkwürdige Veränderungen bewirken. Schwefelsäure wirkt im konzentrierten Zustande sehr oft sulfonierend wie bei anderen organischen Verbindungen, sie kann aber auch Umlagerungen herbeiführen, die z. B. bei den Chinaalkaloiden näher studiert worden sind. Aber auch schon verdünnte Schwefelsäure kann, zumal beim Erwärmen, Veränderungen herbeiführen, so z. B. unter Wasseraufnahme spalten, so das Atropin, Cocaïn. Alkalien bewirken bei großer Konzentration und hoher Temperatur brutal verlaufende Zersetzungen; verdünnte Alkalien können Umsetzungen herbeiführen. So wandelt sich Hyoscyamin mit verdünnter Natronlauge schon bei gewöhnlicher Temperatur durch Katalyse in Atropin um.

Höchst eigentümlich sind die Umwandlungen, die manche Alkaloide beim Erhitzen im festen Zustande erleiden. Chinin und das isomere Chinidin z. B. lagern sich beim Erhitzen ihrer sauren Sulfate in eine und dieselbe gleichfalls isomere Base, das Chinicin, um. Ähnliches gilt vom Cinchonin und Cinchonidin. Es sind das Umlagerungsprozesse, bei welchen sich ein alkoholisches Hydroxyl in die Ketogruppe verwandelt und gleichzeitig ein tertiäres Stickstoffatom sekundär wird.

Die Erkennung der Alkaloide stützt sich auf verschiedene Reaktionen derselben, die man im wesentlichen als Färbungsreaktionen und als Fällungsreaktionen unterscheiden kann.

Die Färbungsreaktionen dürften in den meisten Fällen auf Oxydationen beruhen und ist eine große Anzahl von Reagentien in Vorschlag gekommen, wie Salpetersäure, Eisenchlorid, reine Schwefelsäure, dann solche, die Eisenoxyd, Salpetersäure, Molybdänsäure enthält, Chlorwasser, Cersalze u. a.

So gibt Chinin mit Chlorwasser und Ammoniak die charakteristische Grünfärbung, Morphin mit Salpetersäure und anderen Oxydationsmitteln Rotfärbung, Strychnin mit Chromsäure Blau- bis Blauviolettfärbung. Die Färbungen mit Eisenchlorid, z. B. blau bei Morphin, dürften meist von entstandenen salzartigen Eisenverbindungen herrühren, und erinnern an die analogen Reaktionen, die Phenole geben.

Die Fällungsreaktionen können nur in manchen Fällen zur Unterscheidung oder zum Nachweise der Reinheit von Alkaloiden verwendet werden, sind aber von großem Nutzen beim Nachweise von Alkaloiden überhaupt oder bei deren Abscheidung und Reindarstellung.

Über diese Fällungsreagentien siehe unter Bestimmung von Alkaloiden.

Um insbesondere in gerichtlichen Fällen die Anwesenheit eines Alkaloides mit Sicherheit feststellen zu können, genügen Färbungs- und Fällungsreaktionen allein nicht, es muß womöglich das Alkaloid in kristallisiertem Zustand isoliert sein und dann muß auch die physiologische Wirkung des fraglichen Alkaloides festgestellt und mit den bekannten Angaben verglichen werden.

Digitized by Google

Die Konstitution vieler Alkaloide ist wenn auch nicht endgültig erledigt, so doch schon zum großen Teil.

Alle Alkaloide sind Ammoniakabkömmlinge, d. h. Ammoniak, in welchem Wasserstoff (gewöhnlich sämtlicher) durch kohlenstoffhaltige Radikale ersetzt ist. Dieser Anschauung sehr ähnliche sind schon von BERZELIUS und LIEBIG ausgesprochen worden, welch ersterer die Alkaloide als gepaarte Verbindungen des Ammoniaks ansah, während letzterer in ihnen Verbindungen des Radikals Amid NH_2 angenommen hat

Experimentell erhielt die Verwandtschaft der Alkaloide mit dem Ammoniak aber erst durch die glänzenden Entdeckungen von WURTZ und HOFMANN Stütze, welche Chemiker zeigten, daß durch allmählichen Ersatz von Wasserstoff des Ammoniaks durch Alkoholradikale in der Tat, und zwar drei Reihen dem Ammoniak chemisch sehr ähnlicher Basen, die sogenannten primären, sekundären und tertiären Amine (und Amide), darstellbar sind, z. B. Monoäthylamin $C_2H_5 . NH_2$ (primär), Diäthylamin $(C_2H_5)_2NH$ (sekundär), Triäthylamin $(C_2H_5)_3N$ (tertiär), welch letztere dann noch durch Aufnahme der Halogenverbindungen von Alkoholradikalen eine vierte Reihe, die den Ammoniumsalzen entsprechen, liefern, so z. B. das dem Jodammonium H_4NJ analoge Tetraäthylammoniumjodid $(C_2H_5)_4NJ$.

Nach den von WURTZ und HOFMANN veröffentlichten Methoden ist eine große Anzahl derartiger künstlicher Basen dargestellt worden, von denen aber keine mit den eigentlichen Alkaloiden identisch ist. Doch sind einige in Pflanzen sonst vorkommende Basen, so das Merkurialin (Trimethylamin $(CH_3)_3N$), das Cholin $(CH_3)_3N . OH — C_2H_4OH$ in der angedeuteten Weise synthetisch dargestellt worden und dürfte das Muskarin, das Alkaloid im Agaricus muscarius gleichfalls in die Reihe der Ammoniumbasen gehören.

Dafür bot die HOFMANNsche Reaktion wichtige Aufschlüsse über die Alkaloide selbst. Hierüber siehe unter Methoden der Konstitutionsbestimmung der Alkaloide. Durch Anwendung der HOFMANNschen Reaktionen hat sich herausgestellt, daß die meisten Alkaloide tertiäre und nur wenige sekundäre Amine sind. Zu letzteren gehören beispielsweise Coniin und Piperidin, letzteres ein Spaltungsprodukt des natürlichen Piperins.

Über die Natur der „Radikale", welche den Ammoniakwasserstoff in den Alkaloiden tatsächlich ersetzen, über die Anordnung der Kohlenstoffatome ist man vorzugsweise dadurch aufgeklärt worden, daß durch verschiedene Methoden aus den kompliziert zusammengesetzten Alkaloiden einfachere Spaltungsprodukte dargestellt und isoliert worden sind. Viele derselben gehören der aromatischen Reihe an und müssen wir deshalb auch in den Stammsubstanzen aromatische Reste annehmen. So in den Opiumalkaloiden, von denen das Narkotin, das Morphin und Papaverin am besten studiert sind, dann im Atropin, Hyoscyamin, in einzelnen Veratrumalkaloiden u. a. Nur bei wenigen Alkaloiden hat man kompliziertere Reste der Fettsäurereihe nachweisen können, so im kristallisierten Veratrin (Cevadin) den der Methylkrotonsäure, im Solanin sogar einen Zuckerrest.

Nachdem schon vor langer Zeit GERHARDT aus dem Cinchonin Chinolin dargestellt hatte, zeigten KÖNIGS, SKRAUP, WEIDEL, daß alle Chinaalkaloide Chinolinderivate sein müssen, da aus ihnen durch glatte Reaktionen Säuren entstehen, die einfache Abkömmlinge des Chinolins sind; die Cinchoninsäure aus Cinchonin und Cinchonidin ist Chinolinmonokarbonsäure, C_9H_6NCOOH, die Chininsäure aus Chinin und Chinidin ist Metoxychinolinkarbonsäure, $CH_3OC_9H_5NCOOH$.

Durch Oxydation des Nikotins haben HUBER, LAIBLIN und WEIDEL eine Monokarbonsäure des Pyridins, die Nikotinsäure, C_5H_4NCOOH, dargestellt und damit den Zusammenhang des Pyridins und des Nikotins gezeigt. Die Erkenntnis der aus dem Narkotin entstehenden Apophyllensäure als Methyläther der Cinchomeronsäure, d. i. einer Dikarbonsäure des Pyridins, zeigte dasselbe für das Narkotin.

Eine Zeitlang nahm man nach an, daß alle Alkaloide vom Chinolin oder Pyridin abstammen, und KÖNIGS hat deshalb Kaffeïn, Xanthin u. a., die mit

diesen zwei Basen keine Beziehungen haben, aus der Gruppe der Alkaloide ausgeschieden.

Es hat sich aber allmählich herausgestellt, daß die Konstitution der Alkaloide viel mannigfaltiger ist, manche von ihnen auch vom Pyrolidin abstammen und noch viel verwickeltere Beziehungen herrschen. So enthalten manche Alkaloide gleichzeitig mehrere Stammkerne, das Chinin enthält einen Chinolin- und einen Hydropyridinring, das Nikotin einen Pyridin- und einen Pyrolidinring.

Die Alkaloide lassen sich, je nachdem sie sich von einer oder der anderen einfacher zusammengesetzten Base ableiten lassen, in folgender Weise einteilen:

1. Alkaloide der Pyridin-, bezw. der Piperidingruppe: Coniin und andere Schierlingsalkaloide, Piperin, Trigonellin, die Alkaloide der Betelnußpalme: Arecolin, Arecaidin etc., Nikotin. Das Nikotin, welches zwei Stickstoffatome enthält, ist gleichzeitig Pyridin, bezw. Piperidinderivat und Pyrolidinderivat. Jaborandialkaloide: Pilocarpin, Jaborin, Pilocarpidin, Cytisin, Sparteïn, Lupinenalkaloide.

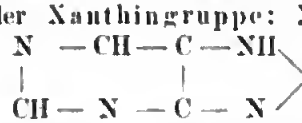
2. Alkaloide der Pyrolidingruppe: Atropin, Hyoscyamin, Belladonin und andere Alkaloide der Solanaceen; Cocaïn und andere Alkaloide der Cocablätter; die Granatwurzelalkaloide, wie Pelletierin, Iso-, Methyl- und Pseudopelletierin.

3. Alkaloide der Chinolingruppe: Chinin, Chinidin, Cinchonidin und Cinchonin sowie vermutlich die anderen in den Chinarinden vorkommenden Alkaloide, ferner Strychnin und Brucin. Diese Basen sind zweisäurig, haben zwei Stickstoffatome und zwei stickstoffhaltige Kerne. Bei den Chinaalkaloiden ist der eine das Chinolin (Cinchonidin und Cinchonin), beziehlich Methoxychinolin (Chinin und Chinidin), der andere ein substituiertes Piperidin.

4. Alkaloide der Isochinolingruppe: Hierher gehören viele Opiumalkaloide (das wichtigste, das Morphin, aber nicht); so das Papaverin, Narkotin, Narceïn. Dann das Hydrastin und das Berberin. Für diese Gruppe ist charakteristisch, daß mit dem Isochinolinkern aromatische Reste verbunden sind.

5. Alkaloide der Morpholin-Phenanthrengruppe: Morphin und Codeïn. Diese leiten sich gleichzeitig vom Phenanthren und einem eigentümlichen stickstoff- und sauerstoffhaltigen Ring, dem Morpholin, $O(CH_2 - CH_2)_2NH$, ab.

6. Alkaloide der Xanthingruppe: Xanthin, Kaffeïn, Theobromin etc. Sie leiten sich vom Purin



ab.

7. Alkaloide, die sich möglicherweise vom Pyridin ableiten: Die der Aconitum- und Veratrumarten, Alkaloide im Peganum Harmala.

8. Alkaloide bestimmt ohne Pyridinring sind Colchicin, die Alkaloide des Senfsamens; ferner Asparagin, Cholin, Trimethylamin und andere Pflanzenbasen, die bald zu den Alkaloiden gerechnet werden, bald nicht.

Außerdem gibt es sehr zahlreiche Alkaloide (zu hundert wird nicht viel fehlen), von welchen knapp die Zusammensetzung bekannt ist, deren Konstitution aber noch ganz im Dunklen steht.

Die Synthese mancher Alkaloide ist bereits gelungen. Das erste aus den Elementen erhaltene natürliche Alkaloid war das Coniin, welches zuerst von LADENBURG synthetisch dargestellt wurde, nach einer anderen Methode später von ENGLER. Im Kapitel über Methoden der Konstitutionsbestimmung findet man darüber mehr. Es sei an dieser Stelle nur noch hervorgehoben, daß es LADENBURG nicht nur gelang, das natürliche rechtsdrehende Coniin, sondern auch ein bis dahin ganz unbekanntes linksdrehendes isomeres Coniin, den optischen Antipoden des natürlichen, synthetisch zu gewinnen.

Weiter wurde das relativ einfach aufgebaute Trigonellin von HANTZSCH und das Arecaidin von JAHNS synthetisch dargestellt und von LADENBURG das Atropin aus Tropasäure und Tropin aufgebaut. Da durch die Untersuchungen von WILLSTÄTTER auch das Tropin synthetisch dargestellt wurde, ist die Synthese des Atropins eine vollständige und ebenso die des Cocaïns.

Es ist nicht zu zweifeln, daß auch andere Alkaloide künstlich erhalten werden. Ob diese Synthesen eine industrielle Bedeutung erhalten werden, ist aber zweifelhaft.

Schon beim Coniin, das relativ einfach konstituiert ist und in recht naher Beziehung zum Pyridin steht, ist die Synthese sehr kompliziert, und vorläufig ist aus ökonomischen Gründen an einen Ersatz des natürlich vorkommenden Alkaloids durch die künstliche Base nicht zu denken.

Nicht anders steht es aber bei den anderen künstlichen Alkaloiden. Bei der außerordentlichen Mannigfaltigkeit, welcher die organische Synthese fähig, ist es aber gar nicht ausgeschlossen, daß vereinfachte Verfahren aufgefunden werden, welche dann für die industrielle Verwertung brauchbar sind. Daß diese Ansicht speziell von der Industrie und ihr nahestehenden Kreisen getragen wird, dafür ist der springendste Beweis die umfangreiche Patentliteratur und die Sorgfalt, mit der jede synthetische Neuerung, welche für die Synthese von Alkaloiden und ihren Zwischenprodukten von Wert ist, zum Patent erhoben wird.

Sollten diese Hoffnungen sich aber auch nicht erfüllen, so haben diese synthetischen Versuche doch immer einen großen Wert. Denn einmal sind gelungene Synthesen ein Beweis, daß die Vorstellungen über die Konstitution, die auf Grund der analytischen Versuche gefällt worden sind, zutreffen.

Sie sind aber noch von einer anderen Bedeutung; in dem Maße, als künstliche Stoffe dargestellt werden, welche zu den als Arzneimitteln verwendeten natürlichen Alkaloiden in nahen Beziehungen stehen, sich aber von diesen durch bestimmte Atomgruppen und Atomgruppierungen unterscheiden, wird man über den Zusammenhang von physiologischer Wirkung und Konstitution immer mehr erfahren. Und es ist ja gar nicht so unmöglich, daß wir auf diese Weise Stoffe kennen lernen, deren Wirkung jener der natürlichen Alkaloide in ein oder der anderen Richtung überlegen ist.

Geradeso wie wir Farbstoffe, Süßstoffe und auch manche Riechstoffe darstellen, die man vorteilhaft an Stelle der natürlichen anwendet, kann das ebenso gut auch bei jenen Stoffen der Fall sein, welche wir wegen ihrer physiologischen Wirkung verwenden.

Das Studium der Farbstoffe hat verschiedene Regelmäßigkeiten ergeben, die zwischen der Konstitution und dem Färbevermögen bestehen. Man unterscheidet chromophore Atomgruppen, welche in einer Verbindung enthalten sein müssen, damit diese überhaupt gefärbt ist, und außerdem chromogene Gruppen, durch deren weiteren Eintritt der Stoff zu einem wirklichen Farbstoff wird. Diese chromogenen Gruppen sind salzbildender Natur.

Bei Alkaloiden, beziehlich ganz allgemein bei physiologisch energisch wirkenden Stoffen dürften ähnliche Beziehungen zwischen der chemischen Konstitution und der physiologischen Wirkung auch bestehen. Man kennt heute schon bestimmte Atomgruppierungen, welche bestimmte Wirkungen herbeiführen oder erhöhen, wir kennen weitere Atomgruppierungen, welche bei ihrem Eintritt die physiologische Wirkung der Muttersubstanz in bestimmter Richtung abändern, schwächen oder verstärken. Und zumal bei den in so großer Zahl dargestellten künstlichen Alkaloiden und anderen Heilmitteln haben sich solche Regelmäßigkeiten verschiedentlich erkennen lassen.

Gegenwärtig sind solche Arbeiten etwas zurückgetreten, da im Vordergrunde des medizinischen Interesses mehr die Organpräparate stehen. Es ist aber mit Sicherheit anzunehmen, daß jene wieder aufgenommen werden, und daß sie allmählich eine Kenntnis der toxiphoren und toxigenen Gruppen in den Heilmitteln überhaupt und den Alkaloiden insbesondere liefern werden.

Darstellung der Alkaloide und Nachweis.

Die fabrikmäßige Darstellung der natürlichen Alkaloide wird von den einzelnen Etablissements sorgfältig geheim gehalten. Auch solche Auskünfte, durch welche

ein Fabrikgeheimnis nicht verletzt, sondern nur angegeben würde, von welchen der verschiedenen Methoden, die wissenschaftlich festgestellt und veröffentlicht worden sind und beim Arbeiten im kleineren Maßstabe in Anwendung kommen, die Industrie Gebrauch macht, werden liebenswürdig, aber doch verweigert.

Die Darstellung der künstlichen Alkaloide, die zum Teile in der Patentliteratur beschrieben ist, wechselt wieder von Präparat zu Präparat und bietet keine allgemeinen Gesichtspunkte und ganz dasselbe gilt von jenen „natürlich-künstlichen" Alkaloiden, welche in neuerer Zeit aus den natürlichen dargestellt werden. Es erfolgt dieses zum Teil, um neue Richtungen von Heilerfolgen anzubahnen, aber auch um günstigere Löslichkeitsverhältnisse oder Assimilationsverhältnisse zu erzielen oder den unangenehmen Geschmack abzuschwächen.

So werden z. B. vom Chinin und anderen Chinaalkaloiden Kohlensäureester dargestellt, ebenso Jodsubstitutionsprodukte u. s. f.

Die Angabe detaillierter Bereitungsweisen beziehlich von Rezepten ist also aus diesen verschiedenen Gründen hier nicht möglich.

Wohl ist es aber möglich, jene Verfahren zu besprechen, welche allgemein angewendet werden, um Alkaloide in Pflanzen und Pflanzenteilen nachzuweisen und aus ihnen abzuscheiden. Diese Methoden werden entsprechend verändert, je nachdem es sich nur darum handelt, zu erfahren, ob ein Alkaloid vorhanden ist oder dieses auch näher festzustellen, ob es mit einem schon bekannten identisch oder bisher noch nicht beobachtet worden ist, endlich wenn es sich aus einem oder dem anderen Grunde um die Beschaffung größerer Mengen handelt. Sie lassen sich aber in dieser mannigfaltigen Gestaltung immer auf wenige Prinzipe reduzieren. Das gilt auch für den Nachweis von Alkaloiden in gerichtlichen Fällen und gewiß auch für die Darstellung der Alkaloide in der Großindustrie.

Der gerichtliche Nachweis von Alkaloiden erhält indes durch eine Reihe von Umständen besondere Eigentümlichkeiten. Erstlich handelt es sich bei ihm fast immer um äußerst geringe Mengen von Alkaloiden; der Umstand, daß diese meistens in Dejekten oder faulenden Stoffen nachzuweisen sind, gibt den Reinigungsmethoden eine ganz besondere Richtung, endlich hat man bei denselben auf alkaloidähnliche Substanzen Rücksicht zu nehmen, die sich in solchen faulenden Organismen regelmäßig oder häufig vorfinden, in welche absichtlich Pflanzenalkaloide nicht gebracht worden sind. Deshalb müssen die Methoden des gerichtlichen Nachweises in einem besonderen Artikel besprochen werden. (Siehe hierüber Gerichtliche Chemie.)

Die Methoden der Großindustrie wieder bezwecken in erster Linie eine möglichst ökonomische Behandlung. Bei kostspieligen und in sehr geringen Mengen vorkommenden Alkaloiden wird daher auf möglichst vollständige Trennung Rücksicht zu nehmen sein, andererseits wird bei anderen Methoden erwogen, ob nicht der Mehrverbrauch an Hilfsreagentien eine vollständigere Ausbringung unökonomisch macht u. dergl. m. Bei Operationen im großen Maßstab ist auch besonders darauf Rücksicht zu nehmen, daß infolge der Zersetzlichkeit der Alkaloide lang andauernde Operationen besonders bei erhöhter Temperatur nach Tunlichkeit zu vermeiden sind, und alle modernen Hilfsmittel hierzu, Eindampfen im Vakuum, Kolonnenapparate und Extraktionsapparate müssen herangezogen werden.

Der qualitative Nachweis von Alkaloiden erfolgt am sichersten derart, daß man dasselbe in Substanz isoliert und feststellt, daß eine stickstoffhaltige organische Substanz von basischen Eigenschaften vorliegt, welche die Fähigkeit hat, mit Säuren Salze zu bilden.

Man kann sich aber vorläufig auch begnügen, die Anwesenheit eines Alkaloides durch gewisse Gruppenreaktionen festzustellen, welche die Alkaloide fast ausnahmslos liefern und bei welchen sie in Form sehr schwer löslicher Verbindungen ausgefällt werden. Drogen und Pflanzenteile werden zur Vornahme der Untersuchung zuvor extrahiert. Es geschieht dieses in verschiedenster Weise, mit Weingeist, mit oder ohne Zusatz von Säuren oder angesäuertem Wasser. Die eingedampften Auszüge können entweder direkt auf Alkaloide geprüft werden oder sie werden

nach Zusatz einer starken Base (Ätzalkalien, Magnesiumoxyd, Ammoniak, Soda) mit Äther, Amylalkohol, Chloroform oder Mischungen dieser Lösungsmittel extrahiert. Das kann in Scheidetrichtern, in Stöpselzylindern oder in Extraktionsapparaten geschehen. Die Rückstände der so erhaltenen Extrakte sind zur Prüfung auf Alkaloide unter allen Umständen geeignet.

Man kann wohl auch die zu extrahierende Droge, mit einer starken Base fein gemischt, mit einem Extraktionsmittel (Äther, Chloroform etc.) behandeln und so einen Auszug erhalten, der nach dem Verdunsten auf Alkaloide geprüft wird. Es ist dies aber nur in Fällen anzuraten, über die man schon einigermaßen orientiert ist, und dort, wo die Alkaloidmenge voraussichtlich sehr gering sein dürfte, ist dieser direktere Weg nicht zu empfehlen.

Die Alkaloidreagentien auf Alkaloide sind außerordentlich zahlreich, viele von ihnen sind nach den Chemikern, die sie zuerst angewendet haben, besonders benannt und werden in der Literatur öfters nur mit diesen Namen angeführt. Bei den wichtigeren werden deshalb diese Namen in den Klammern beigefügt.

1. Kaliumquecksilberjodid (MAYERsche Lösung) bereitet man durch Auflösen von 13·546 *g* Quecksilberchlorid und 49·8 *g* Kaliumjodid in Wasser und Verdünnen auf 1 *l*. Man setzt dieses Reagens zu der schwach schwefelsauren oder salzsauren Alkaloidlösung, wobei man meistens nach einiger Zeit kristallinisch werdende Niederschläge von weißlicher Farbe erhält, die man durch Abfiltrieren oder Abpressen zwischen Papier von der Flüssigkeit trennt.

2. Kaliumwismutjodid (DRAGENDORFFs Reagens) wird bereitet durch Auflösen von Wismutjodid in heißer Kaliumjodidlösung und Verdünnen mit gleichviel Kaliumjodidlösung.

Da dieses Reagens oft beim Verdünnen mit Wasser schon eine Trübung gibt, empfiehlt MANGINI für dieses Reagens folgende Zusammensetzung: 3 T. Kaliumjodid, 16 T. Wismutjodid und 3 T. Salzsäure, und THRESH die nachstehende: 1·8 *g* Kaliumjodid, 45 *ccm* Salzsäure und 30 *ccm* Liquor Bismuti Ph. Brit. (Bereitung desselben: 2·5 *g* Wismut werden in 70 *g* Salpetersäure gelöst, 60 *g* Zitronensäure zugesetzt, mit Ammoniak schwach alkalisch gemacht und mit Wasser auf 600 *ccm* verdünnt.)

Beim Zusatz zu angesäuerten Alkaloidsalzlösungen entstehen kermesfarbene Niederschläge, die oft kristallinisch werden. Eiweißsubstanzen werden jedoch ebenfalls gefällt.

3. Kaliumkadmiumjodid (MARMÉs Reagens) wird in gleicher Weise aus 2 T. Kadmiumjodid, 4 T. Kaliumjodid und 12 T. Wasser bereitet und gibt in schwach schwefelsauren Alkaloidlösungen weißlichgelbe Niederschläge, die oft kristallinisch werden.

4. Phosphormolybdänsäure (SONNENSCHEINs Reagens) wird dargestellt durch Fällen einer salpetersauren Lösung von Ammoniummolybdänat mit Phosphorsäure, Auswaschen des Niederschlages mit Wasser und Kochen desselben mit Königswasser, bis alles Ammon zersetzt ist. Hierauf wird die Lösung zur Trockne verdampft und der Rückstand in 10prozentiger Salpetersäure gelöst. Durch dieses Reagens entstehen in schwach sauren Alkaloidlösungen (aber auch mit Ammoniak und anderen Aminen) gelbe Niederschläge, die oft durch Reduktion unter Grün- oder Blaufärbung sich zersetzen.

5. Phosphorwolframsäure (SCHEIBLERs Reagens) wird bereitet durch längeres Kochen von Natriumwolframat mit der Hälfte Phosphorsäure (1·13) und Wasser, Fällen der Lösung mit Baryumchlorid, Lösen des Niederschlages in heißer verdünnter Salzsäure, Ausfällen des Baryts mit Schwefelsäure und Eindampfen des Filtrates. Mit Alkaloidsalzlösungen gibt dieses Reagens gelbliche Niederschläge.

6. Jodjodkalium (BOUCHARDATs, auch MAYERs Reagens) erhält man durch Auflösen von 1 T. Jod und 2 T. Kaliumjodid in 50 T. Wasser. (Analog auch Brombromkalium.)

Digitized by Google

Die Niederschläge sind immer gefärbt, gelb bis braun.

Gerbsäure fällt zwar auch die meisten Alkaloide, kann aber, da sie auch nicht alkaloidische Stoffe fällt, leicht zu Täuschungen Veranlassung geben. Pikrinsäure gibt gelbe, häufig kristallinische Niederschläge.

Die Niederschläge der genannten Fällungsmittel sind je nach den vorkommenden Alkaloiden verschieden schwer löslich, amorph oder kristallisiert, bieten also auch für das Erkennen der Alkaloide Anhaltspunkte.

Goldchlorid, Platinchlorid, Quecksilberchlorid, Zinkchlorid, die viele Alkaloide fällen und häufig schön kristallisierte charakteristische Doppelverbindungen liefern, sind, da manche dieser nicht sehr schwer löslich sind oder durch begleitende Verunreinigungen harzig verändert werden können, weniger wichtig, dafür aber von großer Bedeutung, wenn die Zusammensetzung der Alkaloide durch Analyse solcher Doppelverbindungen ermittelt werden soll.

Außerdem sind noch zahlreiche andere Fällungsmittel empfohlen, wie Chlorjod, Brombromkalium, Natriumsulfantimoniat, Bleichlorid, welche aber nur in bestimmten Fällen anwendbar sind. Beim Nachweis von Alkaloiden kann auch noch der Umstand benutzt werden, daß viele von ihnen beim Lösen in reiner konzentrierter Schwefelsäure in der Kälte oder in der Wärme, oder in der Schwefelsäure mit gewissen Zusätzen (meist oxydierend wirkenden) oft sehr charakteristische Färbungen geben, deren Eintritt gewisse Alkaloide wahrscheinlich macht und deren Ausbleiben wieder andere Alkaloide ausschließt.

Hierüber besteht eine sehr umfangreiche Literatur. Es muß hier genügen, die wichtigsten Reagentien zu erwähnen:

Konzentrierte Schwefelsäure, gemischt mit etwas Salpetersäure (Erdmann); konzentrierte Schwefelsäure, in der aufgelöst ist: Molybdänsaures Natrium in 1 *ccm* 0·01 *g* (Frödesches Reagens); vanadinsaures Ammon 1 : 200 (Mendelin); Zucker; Kaliumpermanganat 1 : 200 (Wenzell); Kaliumbichromat (Luchini).

Sie werden häufig bei der Prüfung der Extrakte versagen und sind besser erst auszuführen, wenn die Alkaloide oder eines ihrer Salze isoliert sind.

Die mit den Fällungsreagentien erhaltenen Niederschläge werden vorteilhaft verwendet, um aus ihnen die Alkaloide zu isolieren.

Am sichersten ist es, die Niederschläge von den in ihnen enthaltenen Schwermetallen und anderen Stoffen zu befreien und so Salzlösungen zu erhalten, in welchen die Alkaloide an Säuren gebunden sind, diese durch vorsichtiges Eindampfen zur Trockne oder auf ein kleines Volumen zu bringen und sodann das Alkaloid in Substanz zu gewinnen.

Niederschläge, die mit oben genannten Doppeljodiden erhalten wurden, werden in Wasser suspendiert, mit Schwefelwasserstoff zersetzt, das Filtrat durch gelindes Erwärmen oder einen Kohlensäurestrom von Schwefelwasserstoff befreit, das Jod durch Digerieren mit Chlorsilber gefällt und sodann eingedunstet. Ähnlich kann mit dem durch Jodjodkaliumlösung erhaltenen verfahren werden.

Man kann auch die Niederschläge direkt mit Basen wie Baryumhydroxyd oder Magnesiumhydroxyd eindunsten und den Rückstand, der die freien Alkaloide enthält, mit einem indifferenten Lösungsmittel (Alkohol, Äther etc.) ausziehen. Bei dessen vorsichtigem Verdunsten hinterbleibt dann das Alkaloid. Flüchtige Alkaloide werden dabei natürlich verloren.

Bei Gerbsäureniederschlägen wendet man zur Zerlegung Blei- oder Zinkoxyd oder deren Karbonate an. Bei Niederschlägen durch Phosphormolybdänsäure und Phosphorwolframsäure wird in der Regel die Zersetzung mit Baryt oder Kalk ausgeführt. In dieser Art kann auch die Anwesenheit von Alkaloiden festgestellt werden, die wasserlöslich sind, nicht aber in Alkohol, Äther etc. übergehen. Denn die komplexen Phosphorsäuren geben mit Baryt in Wasser unlösliche Salze, ein Barytüberschuß ist mit Kohlendioxyd leicht auszufällen und in der Lösung bleibt dann nur das Alkaloid.

Digitized by Google

Mit den in der beschriebenen Weise erhaltenen Alkaloiden, beziehlich deren Salzen kann nun festgestellt werden, ob sie amorph oder kristallisiert sind, von welchen Lösungsmitteln sie aufgenommen werden etc. Sind die Rückstände amorph oder dunkel gefärbt, so kann auf Grund ihrer Eigenschaften eine weitere Reinigung ausgeführt und die beim rohen Alkaloid mißglückten Versuche dann wiederholt werden.

Gesetzt der Fall, es zeigte sich, daß die erste Salzlösung mit Ätznatron einen Niederschlag gibt, der beim Schütteln mit Äther oder Chloroform etc. verschwindet, dann wird das ganze Material dementsprechend behandelt und der Rückstand des Äthers, bezw. Chloroforms, der fast immer weniger gefärbt sein wird, von neuem untersucht.

Bei solchen Versuchen ist darauf Bedacht zu nehmen, daß Alkaloide, die phenolartigen oder Säurecharakter haben, in überschüssigem Ätzkali gelöst bleiben und durch organische Lösungsmittel der alkalischen Lösung nicht entzogen werden, erste wohl aber, wenn mit nicht zu starkem Überschuß von Soda gefällt wird.

Durch diese Versuche wird zum mindesten so viel zu erfahren sein, ob zur Darstellung einer größeren Menge der Alkaloide wieder die Fällung des Extraktes mit einem Gruppenreagens oder etwa ein vereinfachteres Verfahren, wie z. B. Ausschütteln des alkalisch gemachten Extraktes mit Äther, Chloroform, Benzin etc. anwendbar ist, ob weiter, wenn ein flüchtiges Alkaloid beobachtet wurde, es zweckmäßig ist, das Extrakt nach Zusatz einer starken Base im Wasserdampfstrome zu destillieren u. s. f.

Hat man sich nun größere Mengen der Alkaloide verschafft, so ist ferner festzustellen, ob ein einziges vorliegt oder mehrere nebeneinander vorkommen.

Dieses erfährt man durch eine fraktionierte Kristallisation, durch Vergleichung der verschiedenen Anschüsse in Form, Löslichkeit, endlich sonstiges Verhalten gegen Fällungsreagentien und die oben genannten allgemeinen Alkaloidreagentien.

Allgemeine Regeln kann man nicht aufstellen, nur so viel sei bemerkt, daß die Reinigung der Alkaloide und ihre Trennung viel besser vor sich geht, wenn man hierzu ihre Salze und Doppelsalze verwendet als die freien Alkaloide selbst. Doch kann es auch Ausnahmen geben. Das Chinin wird vom Cinchonin am besten in Form des sogenannten neutralen Sulfates getrennt, weil das Chininsulfat in Wasser weit schwerer löslich ist als das Cinchoninsalz; das Cinchonin wird aber vom Chinin besser getrennt, wenn man die freien Alkaloide aus Alkohol kristallisiert, weil das Cinchonin in Alkohol wieder viel schwerer löslich ist als das Chinin.

Durch Analyse der rein erhaltenen Salze und der freien Alkaloide wird deren Zusammensetzung ermittelt. Wie man die Konstitution der Alkaloide ermittelt, wird in einem besonderen Artikel „Konstitutionsbestimmung“ angedeutet.

Um Alkaloide mit schon bekannten zu vergleichen und die einzelnen bekannten Alkaloide zu bestimmen, gibt es verschiedene Methoden, die auf dem Prinzipe des Ganges der qualitativen Mineralanalyse beruhen.

Hierbei spielen nicht nur Fällungsreaktionen, sondern noch viel mehr Färbungsreaktionen eine sehr wichtige Rolle.

Auch mikrochemische Reaktionen können hierzu verwendet werden. Die Anwendung solcher ist erst in der allerneuesten Zeit zusammenfassend bearbeitet worden. Näheres findet man in „Mikrochemische Analyse“ von H. BEHRENS, Verlag von Voss, insbesondere im 3. Heft.

Endlich ist zur Unterscheidung und selbst zur Reindarstellung von Alkaloiden die Sublimation empfohlen worden, welche aber wegen der leichten Zersetzlichkeit eine sehr geübte Hand erfordert.

Methoden der Konstitutionsbestimmung der Alkaloide.

Die Alkaloide sind im allgemeinen kompliziert zusammengesetzt und besonders gilt dies von jenen, welche als Heilmittel eine wichtige Rolle spielen, wie Chinin,

Morphin, Strychnin, Atropin u. a. Die Bestimmung der Konstitution der Alkaloide bietet deshalb große Schwierigkeiten, und trotzdem in den letzten Dezennien zahlreiche Untersuchungen angestellt wurden, sind die Arbeiten nur für wenige Alkaloide zum Abschluß gekommen. Als erledigt anzusehen ist die Konstitution der Xanthinbasen Kaffeïn, Theobromin etc., von den Opiumbasen ist das Papaverin und Narkotin, noch nicht aber das viel wichtigere Morphin vollständig aufgeklärt; Chinin und Cinchonin können schon als erforscht betrachtet werden und einige Alkaloide, so das Coniin, sind sogar schon synthetisch dargestellt.

Die Methoden, welche zur Erkenntnis der Konstitution geführt haben, sind außerordentlich mannigfaltig und bei fast jedem der Alkaloide besondere gewesen. Eine vollständige Darstellung der Methoden würde nicht viel weniger als die gesamten Gesetze der organischen Chemie enthalten. Es muß genügen, auf die wichtigsten Methoden, soweit sie allgemeinere Geltung haben, hinzuweisen.

Alle Alkaloide enthalten Stickstoff, sind deshalb Amine im weiteren Sinne des Wortes, die bekanntlich, je nachdem der Stickstoff mit ein, zwei oder drei Bindungen mit Kohlenstoff verbunden ist, primär, sekundär oder endlich tertiär sind und die mit fünfwertigem Stickstoff als quaternäre Basen auftreten.

Alle diese Arten von Aminen findet man bei den Alkaloiden. Das Adenin enthält die den primären Aminen charakteristische $-NH_2$-Gruppe, die den sekundären charakteristische $=NH$-Gruppe ist z. B. in Coniin vorhanden; am häufigsten sind tertiäre Basen mit der Gruppe $\equiv N$, Atropin, Morphin, Chinin und viele andere mehr. Verhältnismäßig selten finden sich quaternäre Basen, beziehlich Derivate derselben, z. B. das Trigonellin.

Ob ein Alkaloid ein primäres, sekundäres, tertiäres Amin, beziehlich eine quaternäre Base ist, wird im wesentlichen nach ganz denselben Methoden festgestellt, welche für die Amine im allgemeinen gelten. Zunächst durch die Einwirkung von Halogenalkylen, von welchen der größeren Reaktionsgeschwindigkeit wegen meist Jodmethyl gewählt wird.

Bei sukzessiver Einwirkung unter dazwischen folgender Zersetzung mit Alkali oder Alkalikarbonat wird ein primäres Amin durch zwei Methyle, ein sekundäres durch ein Methyl substituiert werden, ein tertiäres gar nicht. Durch weitere Einwirkung überschüssigen Jodmethyls erhält man quaternäre Jodide, die bei primären Basen um drei, bei sekundären um zwei, bei tertiären Basen um nur ein Kohlenstoffatom reicher sind als das ursprüngliche Alkaloid.

Dieser von A. W. Hofmann herrührenden Methode gewissermaßen entgegengesetzt ist das Verfahren von Herzig-Meyer, nach welchem durch Erhitzen der jodwasserstoffsauren Salze mit Jodwasserstoff und Jodammonium auf hohe Temperatur (230° und darüber) Alkyle als Jodide abgespalten, in vorgelegter alkoholischer Silbernitratlösung absorbiert und durch Wägen des nach dem Verdünnen mit Wasser abgeschiedenen Jodsilbers der Menge nach bestimmt werden. Man kann auf diese Art z. B. feststellen, ob tertiäre Basen Alkyle am Stickstoff haben (z. B. n-Methylpiperidin) oder nicht (z. B. Pyridin), denn nur ersteres wird bei der Reaktion im vorgelegten Silbernitrat Jodsilber abscheiden, letzteres nicht.

Komplizierter sind die Verhältnisse, wenn nicht einsäurige Alkaloide (mit einem Stickstoff), sondern mehrsäurige vorliegen, wie z. B. die Chininbasen, das Nikotin und andere.

Indes läßt sich auch hier mit Anwendung eines Kunstgriffes, der von Skraup und v. Koneck zuerst bei den Chinaalkaloiden und später von Pictet beim Nikotin angewendet worden, eine Entscheidung bringen. Bei zweisäurigen Basen tritt nämlich Methyljodid, beziehlich eine Säure stets mit demselben Stickstoffatom in Reaktion. Wenn demnach auf 1 Mol. der Base 1 Mol. Methyljodid einwirkt, so erhält man zunächst eine bestimmte Verbindung, im Falle dieses eine Stickstoffatom z. B. tertiär wäre, ein quaternäres Jodid.

Wenn man aber die Base zunächst mit 1 Mol. einer einbasischen Säure in ein Salz verwandelt und dieses dann der Einwirkung von Methyljodid unterworfen wird,

reagiert dann dieses nicht mit dem beim vorigen Versuche in Reaktion getretenen Stickstoff, sondern mit dem zweiten, mit Säure nicht verbundenen Stickstoffatom und man erhält dann ein Salz des durch letztere Aktion entstandenen Stoffes; wenn also z. B. auch das zweite Stickstoffatom tertiär wäre, das Salz einer quaternären Verbindung, die von der durch direkte Einwirkung von Methyljodid erhaltenen verschieden ist.

Sauerstoff, der in der Mehrzahl der Alkaloide enthalten ist, ist häufig in Form der Hydroxylgruppe vorhanden. Die Hydroxylgruppe kennzeichnet sich dadurch, daß sie bei der Einwirkung von Säureanhydriden und Säurechloriden Ester liefert, von Phosphorpentachlorid durch Chlor ersetzt wird und mit Phenylisocyanat Urethane gibt. Es sind aber Fälle beobachtet worden, wo durch unbekannte Einflüsse, die mit dem vieldeutigen Namen „sterische Behinderungen" zusammengefaßt werden, Hydroxylgruppen nicht in dem erwähnten Sinne reagieren, trotzdem sie wegen anderer Gründe doch anzunehmen sind. Manche Hydroxyle sind phenolischer Natur (Morphin), die meisten alkoholisch. Alkaloide mit phenolischen Hydroxylgruppen lösen sich in überschüssigen Ätzalkalien leicht auf. Alkoholische Hydroxylgruppen spalten mit wasserentziehenden Mitteln häufig Wasser ab unter Bildung ungesättigter Verbindungen.

In vielen Alkaloiden, Chinin, Narkotin, Narceïn u. a. ist Methoxyl vorhanden. Die Anwesenheit wird am einfachsten und sichersten durch die Methoxylbestimmung nach ZEISEL festgestellt (s. d.), bei welcher mit Jodwasserstoffsäure (spez. Gew. 1·7) gekocht und das abgespaltene Methyljodid durch Umsatz mit Silbernitrat in Jodsilber verwandelt wird, also im Prinzip wie bei der HERZIG-MEYERschen Methode. Letztere ist aus der ZEISELschen Methode erwachsen.

In manchen Alkaloiden ist die sauerstoffhaltige Karbonylgruppe CO vorhanden, die entweder als Ketogruppe $-CO-$ oder auch wie in den Xanthinbasen als Harnstoffrest $N-CO-N$ auftritt. Im Strychnin ist wieder die Gruppe $\begin{matrix}-C=O\\ \quad\vert\\ =N\end{matrix}$ vorhanden.

Die Ketogruppe wird durch die üblichen Reaktionen für Ketone, so mit Hydroxylamin, Phenylhydrazin, Semikarbazid etc. nachgewiesen, mit welchen Reagentien sie unter Wasseraustritt reagiert, wobei Oxime, d. i. Isonitrosoverbindungen $=C=NOH$, Hydrazone $=C=N_2H_3C_6H_5$ und Semikarbazide entstehen.

Ziemlich selten ist der Sauerstoff als Karboxyl, COOH, vorhanden, wie im Narceïn, und dann durch die basische Gruppe so abgeschwächt, daß Metallsalze nicht darzustellen sind. Die Karboxylgruppe hat aber auch hier die Fähigkeit, mit Alkohol unter katalytischer Beschleunigung durch starke Säuren Ester zu liefern. Häufiger ist die Karboxylgruppe selbst schon verestert und werden solche Ester durch wässerige Säuren (Alkalien, Barytwasser) unter Wasseraufnahme in die Säuren und ein zweites alkoholartiges Spaltungsprodukt zerlegt.

So zerfällt Atropin in Tropasäure und Atropin, das Cocaïn in Benzoesäure, Ecgonin und Methylalkohol.

Die Karboxylgruppe kann endlich in den Alkaloiden durch innere Wasserabspaltung mit einem alkoholischen Hydroxyl in die Laktongruppe $-C=O-O-$ oder mit einem quaternären Hydroxyl in die Betaïngruppe übergegangen sein. Letzteres ist im Betaïn, im Trigonellin, Arecaïdin und Hydroarecaïdin der Fall, ersteres z. B. im Narkotin. Derartige Atomgruppierungen können zumeist nicht durch besondere Gruppenreagentien nachgewiesen werden, sondern sie ergeben sich erst nach völliger Aufklärung aller sonstigen Strukturverhältnisse.

In Alkaloiden finden sich nicht selten mehrfach gebundene Kohlenwasserstoffatome vom Typus des Äthylens, $CH_2=CH_2$. Sie zeigen sich durch die Fähigkeit, Wasserstoff, Halogene, Halogenwasserstoff und ähnliche Stoffe additionell zu binden. Insbesondere bei den Chinaalkaloiden ist dieses beobachtet worden, von welchen das Cinchonin beispielsweise zwei Atome Brom, 1 Mol. Chlor-, Brom- oder

Digitized by Google

Jodwasserstoffsäure bindet. Ebenso kann auch Wasserstoff gebunden werden, so geht das α-Conicein, $C_8H_{15}N$, unter Aufnahme von Wasserstoff in das Coniin über, $C_8H_{17}N$.

Bei dem komplizierten Bau der Alkaloide erfordert die Deutung der Addition indes große Vorsicht, da ja z. B. die Addition von Chlorwasserstoff auch bei Laktonen möglich ist.

Die bisher beschriebenen Methoden geben darüber, wie die Kohlenstoffatome, die nicht in Form von Methoxylgruppen, oder als Alkyle, die an Stickstoff gebunden sind, sich untereinander und mit dem Stickstoff gruppieren, welches also die „Kerne" der Alkaloide sind, keinen Aufschluß.

Bei solchen Alkaloiden, die wie das Atropin oder Cocain esterartige Verbindungen sind, geben die Spaltungsprodukte bei der Verseifung mit Alkalien oder Säuren schon einige Anhaltspunkte, doch ist wiederum in jedem einzelnen Spaltstück die Frage zu lösen, beim Atropin also für die Tropasäure und für das Tropin.

Aufschluß erhält man durch Reaktionen, durch welche man die zu untersuchenden Alkaloide entweder im ganzen oder unter gleichzeitiger Sprengung, in einen oder mehrere Stoffe von bekannter Konstitution überzuführen sucht, beziehlich wenn die erhaltenen Spaltungsstücke selbst von unbekannter Struktur wären, dieses Verfahren bei ihnen neuerdings anwendet.

Hierdurch erhält man dann eine Vorstellung, in welcher Art die Reste, die bei der gewaltsamen Sprengung erhalten wurden, im Alkaloid näher verbunden gewesen sind. Bei der großen Mannigfaltigkeit, in welcher Reste zu komplizierten Verbindungen zusammentreten können, wird man aus einer Art dieses Abbaues selten sichere Schlüsse ziehen können und es bedarf in der Regel mehrfache voneinander ganz unabhängige Abbaumethoden, um bestimmte Aufschlüsse zu bekommen.

Die Konstitutionsvorstellungen werden dann erst völlig gesichert, wenn auf Grund der vermuteten Struktur dann auch die Synthese des Alkaloides gelingt.

Bei Alkaloiden mit asymmetrischen Kohlenstoffatomen ist auch noch die optische, d. i. räumliche Konfiguration zu ermitteln, es ist dieses aber ein Kapitel, welches bei Alkaloiden erst in den Anfängen steckt.

Weiter unten soll an einem Beispiel die Anwendung der verschiedenen Methoden erörtert werden. Zunächst seien die wichtigsten erwähnt.

Die Einwirkung der Alkalien bei hoher Temperatur führt die allermeisten organischen Verbindungen in einfachere über, die Resultate müssen aber mit einiger Vorsicht beurteilt werden, da die Einwirkung schwierig zu mäßigen ist und neben einem Abbau bis zu den einfachsten organischen Verbindungen (Oxalsäure, Ameisensäure und Kohlensäure) oft auch synthetische Prozesse eintreten und überdies noch Umlagerungen vorkommen.

Doch verdankt man dieser Reaktion viele wichtige Aufschlüsse und bei komplizierten Stoffen ganz unbekannter Konstitution werden in der Regel immer einige Anhaltspunkte gewonnen werden.

So hat man beim Schmelzen des Cinchonins mit Ätzkali Chinolin erhalten und dadurch zu einer Zeit, in der die Struktur der Chinaalkaloide noch ganz unbekannt war, sehr wahrscheinlich gemacht, daß jenes ein Chinolinabkömmling ist, was spätere Untersuchungen bestätigt haben.

Bei der Einwirkung von Ätzalkalien treten häufig Amine auf, deren Zusammensetzung, wenn auch mit einigem Vorbehalt, auf die Verteilung der Alkylgruppen schließen läßt.

So ist aus dem Morphin Methyläthylamin erhalten worden, welches, wie spätere glattere Reaktionen zeigten, im Morphinmolekül tatsächlich eingegliedert ist.

Quaternäre Ammoniumbasen spalten mit Ätzkali erhitzt den Stickstoff als tertiäres Amin ab und geben derart stickstoffreie, beziehlich aus Diaminen stickstoffärmere organische Verbindungen.

Da jedes Amin, also auch jedes Alkaloid in eine quaternäre Base verwandelt werden kann, ist diese Methode allgemeiner Anwendung fähig und hat auch sehr

wertvolle Aufschlüsse geliefert, so in der Tropingruppe, dem Cinchonin und vielen anderen.

Die Zinkstaubdestillation ist eine von V. BAEYER zuerst angewendete Reaktion, bei welcher durch Reduktion Sauerstoff eliminiert wird, und bei wasserstoffreichen Verbindungen die zugehörigen wasserstoffärmeren Muttersubstanzen entstehen.

So ist beim Morphin auf diese Art zuerst Phenanthren erhalten und die Abstammung des Morphins aus diesem Kohlenwasserstoff wahrscheinlich geworden. Alkaloide der Piperidinreihe gehen durch die Zinkstaubdestillation in Basen der Pyridinreihe von ähnlicher Konstitution über.

Am allerhäufigsten wird zur Zerlegung in Spaltungsstücke die Oxydation angewendet und dienen dazu die verschiedensten Oxydationsmittel, so Salpetersäure, Chromsäure, Kaliumbichromat mit Schwefelsäure, Permanganate, Braunstein und andere Superoxyde mit Schwefelsäure, Wasserstoffsuperoxyd u. a. m. Auch Gold- und Silbersalze, Kaliumferricyanid, die Halogene als solche oder in alkalischer Lösung wirken oft oxydierend.

Die Wirkung dieser Oxydationsmittel ist recht verschieden, was zum Teil von der angewendeten Temperatur abhängt. So lassen sich mit Kaliumpermanganat, das schon bei 0° öfters einwirkt, Stoffe erhalten, die von Chromsäure infolge der höheren Temperatur, die bei dieser angewendet werden muß, gleich weiter oxydiert werden. Bei höherer Temperatur wirkt Permanganat dann selber tief eingreifend.

Bei gelinder Oxydation gelingt es häufig, daß die Alkaloide, ohne die Gesamtzusammensetzung wesentlich zu ändern, lediglich Wasserstoff abgeben (Sparteïn, $C_{15}H_{26}N$, in Dehydrosparteïn, $C_{15}H_{24}N_2$), oder Sauerstoff anlagern (Strychnin, $C_{21}H_{22}N_2O_2$, in Oxystrychnin, $C_{21}H_{22}N_2O_3$), oder endlich Gruppen von relativ geringem Kohlenstoffgehalt ablösen.

So spalten manche Alkaloide an Stickstoff befindliche Methylgruppen ab, indem sie in sekundäre Basen übergehen, wie das Tropin, andere, wie die bekannteren Chinaalkaloide, werden in der ungesättigten Gruppe $-CH=CH_2$ gespalten, von welcher die CH_2-Gruppe als Ameisensäure losgelöst, der Rest $-CH=$ in die Karboxylgruppe CO_2H verwandelt wird.

Schon die Konzentration des Oxydationsmittels kann den Verlauf der Oxydation wesentlich beeinflussen; so gibt Strychnin mit verdünnter Salpetersäure die Dinitrostrychninsäure, $C_{20}H_{20}ON_2H(HO_2)_2COOH$, die den gesamten Kohlenstoffgehalt des Alkaloides hat, konzentriertere dagegen die viel einfacher zusammengesetzte Dinitrostrycholkarbonsäure, $C_9H_2N(NO_2)_2(OH)_2COOH$, welche wahrscheinlich ein Chinolinderivat ist.

Bei energischer Oxydation entstehen ganz allgemein Produkte von geringerem Kohlenstoffgehalt und kann dieser bis zur Bildung von Kohlen-, Ameisen-, Essig- und Oxalsäure gehen wie beim Schmelzen mit Ätzkali.

Sogenannte Seitengruppen und andere Kohlenstoffkomplexe gehen bei energischerer Oxydation in Karboxylgruppen über und so entstehen verschiedene Karbonsäuren, die manchmal in Summa dio sämtlichen Kohlenstoffatome der Muttersubstanz enthalten, aber auch noch weiter zersplittert sein können.

Chinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2$, z. B. gibt mit Chromsäure oxydiert Chininsäure, $C_{11}H_9NO_3$ und Merochinen, $C_9H_{15}NO_2$. Mit Salpetersäure erhält man aber im wesentlichen nur Cinchomeronsäure, $C_8H_5NO_6$, die durch Weiteroxydation der Chininsäure entstanden ist.

Am Beispiel des Coniins soll gezeigt werden, in welcher Weise die verschiedenen Methoden verwendet und zu Schlüssen verwertet werden können. Das Coniin, welches nach Zusammensetzung und Dampfdichte die Formel $C_8H_{17}N$ hat, gab mit Jodäthyl ein Diäthylconiinjodid, welches mit Silberoxyd eine stark alkalisch reagierende Base, $C_8H_{16}N.(C_2H_5)_2OH$, lieferte, welche nach ihren Eigenschaften quaternär ist, und dadurch ist erwiesen, daß ein Äthyl mit Jod angelagert worden, das andere aber an Stelle von Wasserstoff eingetreten, das Coniin also eine sekundäre Base ist: $C_8H_{16}NH$.

Digitized by Google

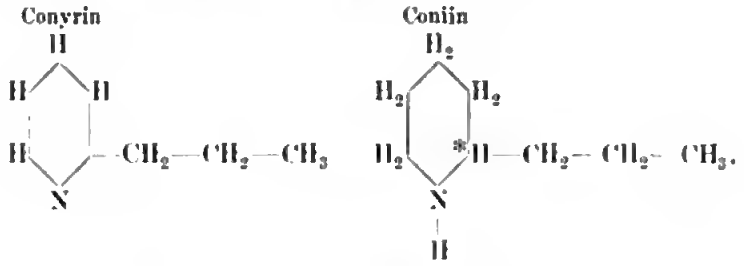
A. W. HOFMANN, der auch die richtige Formel des Coniins festgestellt hat, erhielt durch Destillation mit Zinkstaub aus demselben das Conyrin, das nach der Gleichung $C_8H_{17}N = C_8H_{11}N + 6H$ entsteht, welches durch Erhitzen mit Jodwasserstoff bei 300° wieder in Coniin verwandelt werden konnte (welches aber zum Unterschiede von dem natürlichen, optisch aktiven Alkaloid inaktiv war). Das Coniin ist deshalb als ein Hexahydroconyrin zu betrachten und die Erkenntnis des Conyrins für die Konstitution des Coniins maßgebend.

Das Conyrin hat die Zusammensetzung eines propylierten Pyridins, könnte aber selbstverständlich auch ein Äthylmethyl oder ein Trimethylpyridin sein. Durch Oxydation geht nun das Conyrin in die Pikolinsäure über, welche von SKRAUP als α-Karbonsäure des Pyridins erkannt worden war.

Hieraus ging hervor, daß das Conyrin nur eine einzige Seitenkette hat, also kein Trimethyl oder Äthylmethylpyridin, sondern ein Propylderivat des Pyridins ist und das Propyl wegen Überführbarkeit in die Pikolinsäure in der α-Ordnung sich befindet. Da das Conyrin aus dem Coniin unter Verlust von 6 Wasserstoffatomen entsteht und in dieses unter Aufnahme von 6 H übergeht, steht es zum Coniin in derselben Beziehung wie Pyridin, C_5H_5N, zum Piperidin, $C_5H_{11}N$, und ist das Coniin deshalb als α propyliertes Piperidin anzusehen.

Ob das Propyl als solches, $CH_3—CH_2—CH_2$, oder als Isopropyl, $CH_3—CH—CH_3$, vorhanden, war aber noch unsicher und durch besondere Versuche festzustellen.

Um dieses direkt zu entscheiden, gibt es halbwegs bequeme Methoden nicht. Diese Entscheidung ist aber auf synthetischem Wege möglich gewesen. LADENBURG hat aus dem Pyridin (durch Erhitzen mit Isopropyljodid auf 290) unter anderem ein Isopropylpyridin erhalten, welches oxydiert auch Pikolinsäure liefert, die Isopropylgruppe daher gleichfalls in der α-Stellung hat. Dieses ist nun mit dem Conyrin nicht identisch, letzteres kann also die Isopropylgruppe nicht enthalten, muß daher die Propylgruppe haben, und hierdurch ist die Konstitution des Conyrins und die des Coniins endgültig festgestellt:

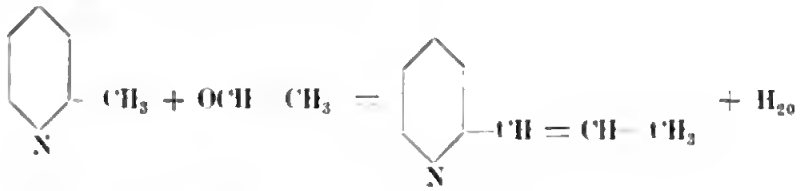


Die Konstitution des Coniins ist aber weiter auch durch die Synthese bestätigt worden.

Der nächstliegende Weg war der der Reduktion des Conyrins, die HOFMANN schon gelungen war, es handelte sich also darum, dieses synthetisch zu erhalten.

Dieses gelang in folgender Weise:

α-Pikolin liefert mit Acetaldehyd unter Wasseraustritt α-Allylpyridin und dieses gab nun bei der Reduktion Conyrin:



Daß bei der Synthese des Allylpyridins die Seitenkette keinen Platzwechsel durch Eintritt an ein anderes Kohlenstoffatom des Pyridinringes vorgenommen

hatte, ist wieder dadurch festgestellt worden, daß das Allylpyridin oxydiert gleichfalls Pikolinsäure liefert.

Da das Pyridin seiner Konstitution nach sichergestellt ist, in der verschiedensten Weise aus den Elementen dargestellt werden kann und auch in das α-Pikolin übergeführt worden ist, ist diese Synthese des Coniins eine ganz vollständige.

Das so erhaltene Coniin unterscheidet sich vom natürlichen aber dadurch, daß es inaktiv, das natürliche aber optisch aktiv, und zwar rechtsdrehend ist.

Das Coniin enthält ein asymmetrisches Kohlenstoffatom, jenes, welches in der obenstehenden Formel mit * bezeichnet ist.

Es war von vornherein wahrscheinlich, daß wie bei der Synthese aller Verbindungen mit asymmetrischen Kohlenstoffatomen auch hier das synthetische Produkt eine razemische Verbindung beider optischen Antipoden, also des rechtsdrehenden, in der Natur schon bekannten und des noch nicht isolierten Linksconiins sein müsse. Es gelang LADENBURG in der Tat, aus dem Bitartrat des künstlichen Coniins ein schwerer lösliches Salz zu erhalten, welches eine rechtsdrehende Base enthielt, in jeder Beziehung, auch in physiologischer und optischer identisch mit dem natürlichen Alkaloid. Und in dessen Mutterlangen fand sich ein anderes Salz, dessen Base linksdrehend war.

Die Synthese hat eine allerdings praktische Bedeutung nicht. Das künstliche Alkaloid ist infolge der vielen umständlichen Prozesse, die ausgeführt werden müssen und zum Teil sehr schlechte Ausbeuten geben, viel kostspieliger als das aus dem Schierling dargestellte. Sie ist aber ein Beweis für die Konstitution. Und diese ist umso sicherer, als eine spätere Synthese des Coniins durch ENGLER, die auf einem ganz anderen Wege ausgeführt wurde, die Konstitution wiederum bestätigt hat.

Quantitative Bestimmung der Alkaloide.

Viele Alkaloide sind in Wasser sehr schwer löslich, die allermeisten reagieren deutlich alkalisch und geben mit starken Säuren neutral reagierende Salze; ebenso geben die meisten mit gewissen Fällungsmitteln, die beim qualitativen Nachweis (s. pag. 415) angegeben sind, Niederschläge, die sehr schwer löslich sind. Die meisten Alkaloide sind außerdem optisch aktiv und viele geben mit Reagentien sehr charakteristische Färbungen. Prinzipiell gibt es daher für die Bestimmung der Alkaloide eine Reihe von Methoden, sie also entweder in freiem Zustande oder in Form der Salze und sonstiger komplexer Verbindungen zu wägen, die freien Alkaloide maßanalytisch mit titrierten Säuren, oder sie polarimetrisch oder kolorimetrisch zu bestimmen. Endlich geben manche Alkaloide mit oxydierenden Agentien glatt verlaufende Reaktionen, durch welche sie quantitativ bestimmt werden können (z. B. Morphin).

In der Praxis stoßen aber eine Reihe von Schwierigkeiten auf, die zu überwinden allgemein gültige Vorschriften nicht bestehen. Und so kommt es, daß fast für jede Droge und für jedes Alkaloid ganz bestimmte Vorschriften bestehen, die bis ins kleinste Detail beachtet werden müssen, um übereinstimmende Resultate zu erhalten.

Zunächst sind in den Pflanzen, Pflanzenteilen, Drogen und Extrakten häufig mehrere, oft sehr viele Alkaloide nebeneinander vorhanden und, wie leicht einzusehen, ist es leichter, das Alkaloidgemenge zu bestimmen, als jeden einzelnen Bestandteil. Denn die nebeneinander vorkommenden Alkaloide zeigen in der Regel große Ähnlichkeit und ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften sind selten derart, daß sie scharfe Trennungen zulassen. In solchen Fällen wird in der Regel bloß das eine, das wichtigste Alkaloid bestimmt, so das Chinin neben seinen Begleitalkaloiden, so das Morphin im Opium, und werden dabei Methoden angewendet, welche sich auf die verschiedene Löslichkeit der zu bestimmenden Alkaloide und ihrer Begleitsubstanzen sowie Verunreinigungen stützen.

Digitized by Google

Bei Drogen bestehen außer den angeführten noch andere Schwierigkeiten. Die Alkaloide sind in ihnen durchwegs nicht im freien Zustande, sondern in Form von Salzen vorhanden, die oft in Wasser nur teilweise, ebenso auch in Weingeist löslich sind, die zum Teil in Zellen eingeschlossen sind und deshalb nur bei weitgehender Zerkleinerung der Drogen vollständig extrahiert werden können. Durch Behandlung mit verdünnten Säuren und in der Wärme ist die Extraktion allerdings vollständiger, es gehen dann aber auch verschiedene andere Stoffe mit in Lösung, welche die weiteren Operationen oft stark stören können. Diese bestehen meist darin, daß die Alkaloide durch eine andere Base in Freiheit gesetzt und gleichzeitig durch ein zugefügtes Lösungsmittel, wie Äther, Chloroform, Petroläther oder Mischungen dieser aufgenommen werden. Da bei leicht zersetzlichen Alkaloiden, bei dem Ausziehen mit verdünnten Säuren und dem hierauf nötigen Eindampfen eine partielle Zersetzung nicht ausgeschlossen ist, wird vielfach die Extraktion derart vorgenommen, daß man die möglichst zerkleinerten Drogen, wie Rinden, Blätter etc. direkt mit Basen vermischt, durch welche die Alkaloide in Freiheit gesetzt werden, und mit einem Lösungsmittel, welches bloß die Alkaloide löst, nicht aber andere Stoffe.

Hierbei erhält man die Alkaloide sofort im freien Zustand, während sie bei der ersten Methode erst aus dem die Salze enthaltenden Extrakte, also auf einem Umwege erhalten werden.

Bei dieser zweiten Methode hat man wie bei der ersten darauf Rücksicht zu nehmen, daß möglicherweise eine vollständige Extraktion nicht eintreten könnte.

Dieses Extrahieren kann nun wieder in einer verschiedenen Weise erfolgen. Entweder man beabsichtigt, die vorhandenen Alkaloide wirklich vollständig zu gewinnen, dabei wird die zu untersuchende feste oder flüssige Substanz mit einem geeigneten Lösungsmittel in einem Extraktionsapparate so lange behandelt, bis sie weiter kein Alkaloid aufnimmt, oder wiederholt mit einer Menge Extraktionsflüssigkeit behandelt, bis derselbe Zweck erreicht ist.

Man kann aber auf eine vollständige Isolierung der Alkaloide verzichten, wenn die Substanz mit einem bekannten Gewicht oder einfacher Volumen des betreffenden Lösungsmittels so lange behandelt wird, bis das Alkaloid sich vollständig (d. h. bis zu einem bestimmten Gleichgewicht) aufgelöst hat, und sodann nimmt man von dem Lösungsmittel einen aliquoten Teil, mit welchem man dann die weitere Bestimmung durchführt.

Bei diesen Extraktionen hat man zu beachten, daß in das Lösungsmittel nicht bloß Alkaloide, sondern auch andere Stoffe mit übergehen können, so diverse in den Drogen vorhandene, ferner auch die Basen, die zur Freimachung der Alkaloide verwendet worden sind, insbesondere das Ammoniak.

Diese Fehler sind von der Natur der Droge, aber auch vom Extraktionsmittel unabhängig und dadurch erklären sich die so sehr verschiedenen Vorschriften für die Extraktion. So ist in sehr vielen Fällen die Anwendung von Äther empfohlen, der relativ wenig von fremden Stoffen löst, während z. B. Chloroform von diesen mitunter erhebliche Mengen aufnimmt. Da aber Äther Alkaloide häufig schwierig, Chloroform viel leichter löst, wendet man Gemische beider Lösungsmittel an, deren Prozentgehalt aber auch wieder in gewissen Grenzen bleiben muß, soll auf der einen Seite die Extraktion leicht vor sich, auf der anderen Seite nicht zu viel von Fremdkörpern mit in Lösung gehen.

Die durch diese Extraktionen in das Lösungsmittel übergegangenen Alkaloide sind aber fast immer trotzdem mit anderen Stoffen vermischt, und um diese zu entfernen, wird die Extraktion wiederholt, derart, daß aus dem Lösungsmittel durch Schütteln mit angesäuertem Wasser die Alkaloide wieder entfernt und aus der sauren Lösung nach dem Alkalischmachen neuerdings extrahiert werden. Bei dieser zweiten Extraktion mit alkalischer Flüssigkeit wird nun häufig eine andere Extraktionsflüssigkeit gewählt werden können.

Bei jener Form der Extraktion, wo eine vollständige Ausbringung der Alkaloide angestrebt wird, ist auch darauf Rücksicht zu nehmen, daß die wässerig-alkalische

Lösung merkliche Mengen von Alkaloiden in Lösung hält, wie ja auch hier der „Verteilungssatz" gilt. Da Alkaloide wie so viele andere Stoffe in Salzlösungen schwieriger löslich sind, sättigt man die auszuschüttelnde oder zu extrahierende Flüssigkeit mit Salzen.

In noch höherem Grade macht sich solches bei Tinkturen und anderen Flüssigkeiten geltend, die erheblich Alkohol enthalten. Läßt sich dieser wegen der Zersetzlichkeit der Alkaloide und ihrer Begleitsubstanzen nicht durch Destillation entfernen und ist seine Entfernung im Vakuum nicht ausführbar, dann muß das Ausschütteln mit Chloroform z. B. sehr oft vorgenommen werden, um das Alkaloid annähernd vollständig zu isolieren.

Bei der Bestimmung von Alkaloiden, die unter Mitanwendung von Chloroform extrahiert worden sind, hat man erstens darauf Rücksicht zu nehmen, daß beim Eintrocknen das Chloroform sehr schwierig entweicht, was durch öfteres Eindampfen nach Wiederauflösen in Alkohol oder Äther befördert wird, und dann darauf, daß, wenn das verdampfende Chloroform mit in der Nähe brennenden Flammen zusammentrifft, durch seine Verbrennung Salzsäuredämpfe entstehen, welche von dem beim Eindampfen hinterbleibenden Alkaloid aufgenommen werden können und sowohl die gewichts- als auch die maßanalytische Bestimmung deshalb ungenau machen.

Die Lösung des Alkaloids in einem indifferenten Lösungsmittel kann, wenn es sich um die Bestimmung von nicht flüchtigen Alkaloiden handelt, nun eingedampft, der Rückstand zum konstanten Gewicht gebracht und gewogen werden. In manchen Fällen hinterbleiben dabei ganz reine Alkaloide, was bei den kristallisierenden schon daran zu erkennen ist, daß kristallinische, von amorphen Massen freie Rückstände erhalten werden. In den allermeisten Fällen werden diese Rückstände aber auch bei gutem Aussehen verunreinigt sein und deshalb werden sie in etwas überschüssigen titrierten Säuren gelöst und durch Zurücktitrieren mit titriertem Alkali maßanalytisch bestimmt. Hierbei ist Rücksicht zu nehmen, daß viele Indikatoren, die bei starken Basen, wie den Ätzalkalien mit Erfolg verwendet werden, mit Alkaloiden nicht glatt reagieren. So wurde Lackmus fast bei allen Alkaloiden unbrauchbar gefunden. In neuerer Zeit wird Hämatoxylin und Jodeosin (letzteres in ätherischer Lösung) mit gutem Erfolg angewendet.

Bei flüchtigen Alkaloiden ist an ein Wägen selbstverständlich nicht zu denken. Diese können aber gleichfalls maßanalytisch bestimmt werden.

Als Maßflüssigkeiten werden $^1/_{10}$-Normallösungen, häufig noch verdünntere ($^1/_{40}$) verwendet. Noch verdünntere anzuwenden steigert die Genauigkeit keineswegs.

Bei fetthaltigen Pflanzenstoffen wird die Extraktion der Alkaloide durch die Fette sehr oft erschwert. In solchen Fällen extrahiert man zuvor mit Petroläther, der das Fett leicht fortschafft. Dabei ist wieder darauf Rücksicht zu nehmen, daß mit dem Fett auch etwas Alkaloid entfernt wird. Dieser Fehler wird behoben, wenn dem das Fett enthaltende Petrolätherauszug durch Ausschütteln mit verdünnten Säuren die Alkaloide entzogen werden und dieser saure Auszug dann bei der Extraktion der entfetteten Pflanzenteile zugefügt wird.

Bei den offizinellen Extrakten ist die Operation etwas einfacher. Sie werden entweder in Wasser oder verdünntem Weingeist gelöst oder direkt in fein zerriebenem Zustand mit starken Basen vermischt und sodann ganz ähnlich wie früher beschrieben behandelt. Weingeistige Extrakte müssen vom Weingeist möglichst befreit werden, da Äther oder Chloroform und ähnliche Extraktionsmittel weingeistigen Lösungen die Alkaloide nur unvollständig entziehen.

Bei den Ausschüttelungen hat man sehr oft mit der Schwierigkeit zu kämpfen, daß die alkalische wässerige Lösung mit dem Extraktionsmittel eine Emulsion bildet, die sich schwierig trennt. Um diesen Übelstand zu verhindern oder unschädlich zu machen, wählt man häufig die Verhältnisse so, daß das Volumen der zu extrahierenden Flüssigkeit möglichst klein, das der Extraktionsflüssigkeit dafür recht groß ist.

Zur Klärung wird Schütteln mit Talkpulver empfohlen. Ebenso Schütteln mit nicht zu wenig Tragant, der aus der Emulsion das Wasser anzieht und mit diesem einen zähen Schleim gibt, von dem der Äther z. B. leicht abgegossen werden kann. Auch Gipspulver kann angewendet werden.

Die für die verschiedenartigen Drogen, Extrakte und Tinkturen empfohlenen Bestimmungsmethoden müssen in den betreffenden Artikeln nachgesehen werden.

Die Verschiedenheiten dieser Methoden sind nicht nur dadurch bedingt, daß die Alkaloide in Art und Menge sehr verschieden sind, Fett und andere Begleitsubstanzen in kleineren und größeren Mengen vorhanden sind, sondern daß auch die einzelnen Drogen die Alkaloide an Extraktionsmittel mit sehr verschiedener Leichtigkeit abgeben.

An dieser Stelle seien einige Methoden soweit beschrieben, daß ein Nacharbeiten unschwer möglich ist. Mit geringen Änderungen sind diese Methoden auch sonst anwendbar.

1. Die Bestimmung der Alkaloide mit den Gruppenreagentien, wie Jodjodkalium, Kaliumquecksilberjodid u. a., gewichts- oder maßanalytisch gibt keine genauen Resultate oder doch nur unter ganz bestimmten schwer einzuhaltenden Bedingungen, da die Niederschläge die Zusammensetzung je nach Verdünnung etc. wechseln.

Die verschiedenen Methoden, die auf diesen Prinzipien basieren, werden deshalb nicht mehr angewendet, höchstens um vergleichsweise Daten zu erhalten.

In neuester Zeit hat aber GORDIN diese Methode in eine alkalimetrische verwandelt, die bei allen Alkaloiden anwendbar ist und nur voraussetzt, daß diese vorher durch irgend ein Extraktionsverfahren isoliert worden sind, und bei welchem Phenolphthalein als Indikator angewendet werden kann, da nicht das Alkaloid, sondern überschüssige Säure titriert wird.

Es stützt sich darauf, daß aus einer überschüssige Säure enthaltenden Alkaloidsalzlösung durch das MAYERsche oder WAGNERsche Reagens ein Niederschlag gefällt wird, der mit 1 Molekül Alkaloid 1 Molekül einer einbasischen Säure ausfällt. Wird nach dem Ausfällen des Niederschlages die überstehende Säure mit Alkali titriert, so gibt die verschwundene Säure den Maßstab für das ausgefällte Alkaloid.

Im wesentlichen wird das durch irgend eine zuverlässige Isolierungsmethode erhaltene Alkaloid in $^1/_{40}$ N-Schwefelsäure gelöst und auf 100 *ccm* verdünnt. 50 *ccm* kommen in einen Meßzylinder, werden mit überschüssigem MAYERschen oder WAGNERschen Reagens unter Schütteln vermischt, auf 100 *ccm* gebracht und wieder kräftig geschüttelt.

Hat sich der Niederschlag abgesetzt, so wird filtriert und in einem aliquoten Teil mittels $^1/_{40}$-Normalkalilauge zurücktitriert, wobei man denselben Indikator anwendet, der bei der Stellung der Normalflüssigkeiten gebraucht worden war.

Ist zur Ausfällung des Alkaloids WAGNERsche Flüssigkeit verwendet worden, muß natürlich vor der Titration mit Natriumthiosulfat entfärbt werden.

Die Methode ist auch zur Morphinbestimmung brauchbar, wenn man die Nebenalkaloide durch Extraktion mit Benzol entfernt und dann das Morphin mit Chloroform extrahiert, in Säure löst und wie beschrieben weiter behandelt.

2. Die Fällung eines Alkaloides und Wägung wird fast nur bei der Morphinbestimmung ausgeführt und auch bei dieser häufig noch die Titration zur Kontrolle vorgenommen, ja mitunter, wie im deutschen Arzneibuche, wird die Wägung unterlassen und lediglich titriert.

Die Methoden zur Morphinbestimmung sind äußerst zahlreich. Die großen Fabriken, welche Opiumalkaloide darstellen, dürften wahrscheinlich genauere und expeditivere kennen als publiziert sind, halten diese aber sorgfältig geheim, da diese Prüfungsmethoden im wesentlichen mit den Methoden zusammenfallen dürften, welche bei der Trennung und Reindarstellung der Opiumalkaloide gebraucht werden.

Die verschiedenen Abänderungen, die getroffen wurden und voraussichtlich noch kommen werden, haben den Zweck, einmal die Extraktion des Opium möglichst

vollständig zu machen, zweitens zu verhindern, daß mit dem Morphin andere Stoffe, vor allem Narkotin ausfallen, drittens das Morphin vollständig in kristallisiertem Zustande abzuscheiden.

Es muß billig bezweifelt werden, daß beides überhaupt gleichzeitig erreicht werden kann. Die Methoden werden immer bloß Näherungsmethoden sein, für pharmazeutische Zwecke indes völlig ausreichen.

Das deutsche Arzneibuch läßt das Morphin maßanalytisch bestimmen, nach der österreichischen Pharmakopöe wird das Morphium wieder gewogen; es sind aber auch die Methoden der Morphiumisolierung wesentlich verschieden. Hierüber siehe das Nähere bei Opium-Wertbestimmung.

Bei der Mehrzahl der Alkaloide wird behufs Bestimmung das Alkaloid durch eine Base abgeschieden und mit einem indifferenten Lösungsmittel extrahiert.

Die Methoden sollen sich, wie schon erwähnt, in zwei Hauptgruppen abteilen. In der einen wird das Alkaloid möglichst vollständig extrahiert und sodann, sei es durch Wägung oder Titration, bestimmt. In der zweiten verzichtet man auf die vollständige Extraktion, man führt das Alkaloid in ein bestimmtes Volumen der Extraktionslösung, von der ein aliquoter Anteil bei der eigentlichen Bestimmung verwendet wird.

Die sehr zahlreichen Vorschriften wechseln je nach der Natur des Alkaloids, je nachdem es in einer Droge, in einem Extrakt oder einer Tinktur vorliegt.

Statt in alle diese Details einzugehen, sei eine von MERCK herrührende Methode angeführt, welche in teilweiser Abänderung der Vorschrift des Deutschen Arzneibuches IV für Extractum Belladonnae angegeben worden ist.

4 *g* Extrakt in 6 *ccm* Wasser gelöst werden mit 10 *ccm* Wasser in eine Schüttelflasche gespült, in dieser mit 100 *ccm* Äther übergossen, durchgeschüttelt, mit 10 *ccm* Sodalösung (1 : 3) versetzt und 5 Minuten geschüttelt. Man läßt verschlossen 20 Minuten stehen. Sollte der Äther infolge von Emulsion sich schlecht absetzen, werden einige Gramm Tragant zugegeben, umgeschüttelt, bis sich dieser mit der wässerigen Lösung zusammengeballt hat.

Der klar gewordene Äther wird durch ein trockenes Filter unter Vermeidung von Verdunstung in einen Kolben filtriert und erhält man so leicht 75 *ccm*.

In eine Flasche, von der man sich überzeugt hat, daß sie an Wasser kein Alkali abgibt, bringt man 50 *ccm* Wasser, 20 *ccm* Äther und 5 Tropfen Jodeosinlösung, schüttelt und läßt so lange $^1/_{100}$-Normalsalzsäure zufließen, bis nach erneuertem Schütteln die wässerige Lösung gerade farblos geworden ist. Auf diese Weise umgeht man die sonst notwendige Bestimmung der Alkalinität des gebrauchten destillierten Wassers.

In dem auf diese Art neutral gemachten Wasser bringt man nun von dem etwa 75 *ccm* betragenden Ätherextrakt 25 *ccm* und titriert wieder mit $^1/_{100}$-Normalsalzsäure bis zur Entfärbung. In diesem speziellen Falle erhält man den Alkaloidgehalt in Prozenten, wenn die Anzahl von Kubikzentimetern verbrauchter Säure mit 0·28 multipliziert werden. SKRAUP.

Alkaloidstearate (Morphin-, Atropin-, Cocaïn-). Darstellbar aus den Komponenten oder durch Umsetzen von Natriumstearat mit Alkaloidhydrochlorid. Farblose, in Wasser unlösliche, in Fetten, Ol. Cacao, Vaselin und Lanolin lösliche Blättchen. Sie dienen in der Therapie für äußerliche Applikationen. — Dosis für Lösungen in Öl sowie für Salben: Morphinstearat 0·5 : 50·0, Atropinstearat 0·1 : 50·0, Cocaïnstearat 0·5 : 50·0; für Suppositorien mit Ol. Cacao: Morphinstearat 0·02 : 2·5, Atropinstearat 0·002 : 2·5, Cocaïnstearat 0·02 : 2·5. F. WEISS.

Alkanna, Alhenna, Orcanette, Alkanet root. In früherer Zeit wurde die Wurzel von Lawsonia alba LAM. (Lythraceae) als Rad. Alcannae verae s. orientalis zum Färben benutzt (der Cyprus der Alten). Die Blätter dieser Pflanze finden noch jetzt unter dem Namen Henna oder Alhenna im

Orient Verwendung, um die Fingernägel und andere Körperteile der Frauen orange zu färben; man bedient sich ihrer auch zum Färben des Leders und der Seide. Ihres Tanningehaltes wegen wird die Pflanze in der Medizin als mildes Adstringens benutzt.

Jetzt ist die Wurzel von Alcanna tinctoria (L.) TAUSCH (Borragiuaceae) als Rad. Alcannae spuriae s. rubrae im Handel. Sie wächst in Nordostafrika, Kleinasien, Südeuropa und dem südlichen Ungarn auf grasigen sandigen Stellen und wird in großer Menge aus Ungarn ausgeführt. Sie ist 10—20 *cm* lang, spindelförmig, oben 1 *cm* dick. In der oberen Hälfte ist der Holzkörper in 4—6 T. gespalten, die umeinander gedreht sind. Die ganze Wurzel besitzt eine dunkel rotviolette Rinde. Von der Außenrinde sind nur selten Spuren wahrnehmbar, die vorhandene blättrige Rinde gehört der Mittelrinde an, deren Zellen Farbstoff enthalten, welcher auch die Wände durchdringt. Die äußersten Partien der Innenrinde enthalten ebenfalls Farbstoff, ebenso im oberen Teil der Wurzel die Markstrahlen, das Holz ist farblos. Der Farbstoff Alkannarot (s. d.) wird zum Färben verwendet. Mit Alkanna gefärbte Präparate sind vor Licht geschützt aufzubewahren. In der Mikroskopie dient der Farbstoff oder die Wurzel in Substanz zum Nachweis von fetten Ölen und Harzen.

An Stelle der beschriebenen echten Alkannawurzel trifft man oft andere Boragineenwurzeln an, die ebenfalls roten Farbstoff enthalten:

Onosma echioides L., deren Elemente 2—3mal größer als die von Anchusa tinctoria sind, die sich aber im Bau sonst nicht von ihr unterscheidet; ferner Onosma Emodi WALL., Alcanna Matthioli TAUSCH, Arnebia perennis TAUSCH. und A. tingens DC., Anchusa officinalis L. Es kommen auch solche Wurzeln in den Handel, die man mit Fernambuk gefärbt hat; sie haben einen ebenfalls rotgefärbten Holzkörper. HARTWICH.

Alkannapapiere sind Reagenspapiere von der Eigenschaft des Lackmuspapieres. Rotes Alkannapapier wird hergestellt durch Tränken von Filtrierpapier mit einem alkoholischen Alkanna-Auszug; behandelt man dieses mit 1%iger Sodalösung, so erhält man blaues Alkannapapier. FENDLER.

Alkannarot, Alkannin, Anchusin, $C_{15}H_{14}O_4$, wird der Farbstoff der Alkannawurzel (s. d.) genannt. Das gewöhnliche Alkannin des Handels, welches zum Färben von fetten Ölen, Firnissen, Kerzen u. s. w. verwendet wird, wird durch Extraktion der Alkannawurzel mit Petroläther und Abdestillieren des Lösungsmittels als eine harzartige Masse gewonnen. Einen reineren Farbstoff stellt man aus diesem dar durch Lösen in verdünnter Kalilauge, Ausschütteln der blauen alkalischen Lösung mit Äther, wodurch eine zwiebelrot gefärbte Substanz aufgenommen wird, und Fällung der ausgeschüttelten Lösung mit Kohlensäure. Durch abermaliges Lösen des Niederschlages in Kalilauge und Fällung mit Kohlensäure wird der Farbstoff gereinigt. Schließlich wird derselbe in Äther gelöst und die ätherische Lösung abdestilliert.

Das Alkannarot stellt eine rotbraune, leicht zerreibliche Masse mit metallischem Reflex dar, welche unter 100° erweicht, ohne einen bestimmten Schmelzpunkt zu haben. Es ist in den meisten Lösungsmitteln zwar nicht besonders leicht löslich; am besten löst Eisessig und Chloroform; in Wasser ist der Farbstoff unlöslich. Die alkoholische Lösung wird auch nach mehrstündigem Kochen und nach längerem Verweilen am Tageslichte nicht merklich verändert. Das Alkannarot löst sich in wässerigen Alkalien und Ammoniak mit blauer Farbe und wird daraus durch Säuren in braunroten Flocken gefällt. Auch mit den alkalischen Erden bildet es blaue, in Wasser wenig, dagegen in Weingeist lösliche Verbindungen. Die weingeistige Lösung wird nicht durch neutrales Bleiacetat, aber durch Bleiessig graublau, durch Zinnchlorür karmoisinrot, durch Quecksilberchlorid fleischfarben gefällt. Von konzentrierter Schwefelsäure wird das Alkannarot mit amethystroter Farbe

gelöst; konzentrierte Salpetersäure oxydiert zu Oxalsäure und Bernsteinsäure. Versetzt man die weingeistige Lösung mit wenig Ammoniak oder mit der stickstoffhaltigen Substanz der Wurzel, so färbt sie sich unter Bildung von Alkannagrün blaugrün. Diese Umwandlung erklärt den Farbenwechsel, den die weingeistige Tinktur der Alkannawurzel beim Eindampfen ohne Säurezusatz erleidet. — Das Alkannarot wird in der Analyse hauptsächlich in Form von Alkanninpapier gebraucht. KLEIN.

Alkannin-Essigsäure wird von O. OLIMANI empfohlen, um den Inhalt der Milchsaftgefäße haltbar zu färben. Über Darstellung etc. s. Archiv der Pharmazie, 1895, Heft 4. FENDLER.

Alkaptonsäuren. Von BOEDEKER (Annal. d. Chemie und Pharm., 117, 98) wurde aus Harn, welcher sich an der Luft schwarz färbte (s. Alkaptonurie), ein Körper in unreinem Zustande dargestellt und als Alkapton bezeichnet. BAUMANN und WOLKOW wiesen nach, daß dieser Körper identisch mit Homogentisinsäure ist. Neben dieser Alkaptonsäure findet sich noch eine zweite, die Uroleucinsäure, wahrscheinlich Trioxyphenylpropionsäure. Homogentisinsäure (Dioxyphenylessigsäure) schmilzt bei 247°. Die Bildung der Alkaptonsäuren ist wahrscheinlich auf einen eigentümlichen Prozeß im Darm zurückzuführen. Aus innerhalb 24 Stunden abgegebenem Alkaptonharn wurden 14 *g* Alkaptonsäure gewonnen.

Literatur: BAUMANN und KRASKE, Münchener med. Wochenschr. 1891. — BAUMANN und WOLKOW, Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. XV, XVII, XVIII, XX. H. MATTHES.

Alkaptonurie. Bei Alkaptonurie färbt sich der Harn bei längerem Stehen an der Luft schwarz und reduziert FEHLINGsche Lösung, ohne Zucker zu enthalten. Der Harn enthält Alkaptonsäure (s. d.). H. MATTHES.

Alkarnose ist ein von der Firma RIEDEL in Berlin dargestelltes Nährpräparat. Es ist ein cremefarbiges, gelbes Pulver von angenehmem milden und schwach süßlichem Geschmack, welches in lauwarmen Flüssigkeiten (Wasser, Milch, Tee, Kaffee u. s. w.) leicht löslich ist.

Zusammensetzung: Verdautes Eiweiß (Albumosen) 23·6%, verdaute Kohlehydrate (Maltose, Dextrin, Dextrose) 55·3%, fein emulgiertes Fett (mit Emulsionsmittel) 17·7%, lösliche Nährsalze (einschließlich Kaliumphosphat und Eisen) 3·4%. Die mit der Alkarnose bei der Ernährung schwer Kranker erzielten Resultate sollen hauptsächlich in einer Erhöhung des Appetits bestanden haben.

Literatur: A. HILLER, Allgem. med. Zentral-Ztg. 1899. H. MATTHES.

Alkarsin, Kakodyloxyd, Tetramethyldiarsenoxyd, $\begin{matrix}As(CH_3)_2\\As(CH_3)_2\end{matrix}\!\!>\!O$, entsteht bei der Destillation von Arsenigsäure mit trocknem Kalium- oder Natriumacetat. Ekelhaft und betäubend riechende, giftige Flüssigkeit, die bei 120° siedet. Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und Äther. Man benutzt in der Analyse die Entstehung dieser Verbindung, um die Arsenigsäure nachzuweisen. TH.

Alkasal = Aluminium-Kalium salicylicum. TH.

Alkassaz ist der brasilianische Name der Wurzel von Periandra dulcis MART. (Papilionaceae), welche in der Heimat wie Rad. Liquiritiae gebraucht wird. Sie schmeckt weniger süß, anfangs etwas scharf.

Alkekengi, von MOENCH aufgestellte Gattung der Solanaceae, jetzt Physalis L. Fructus s. Baccae Alkekengi s. Halicacabi s. Solani vesicarii (Ph. Gall.

und Hisp.) stammen von Physalis Alkekengi L. (Ph. Halicacabum Scop., Alkekengi officinarum Moench, Strychnos Halicacabon der Alten [Dioscr.]), gemeine Schlutte, Juden-, Blasen- oder Mönchskirsche, Hirschweichsel, Alkékenge, Coqueret, Alquequenge, einer in Mittel- und Südeuropa einheimischen, weißblütigen Pflanze, sind die kugeligen, hängenden, kirschgroßen, glänzend scharlachroten Beeren. Sie sind von dem papierdünnen, häutigen, blasigen, mennigroten, durch zahlreiche Nerven netzadrigen Kelche umgeben. In den beiden Fruchtfächern finden sich an verdickter zentraler Placenta zahlreiche keine, weißliche, abgeplattet-nierenförmige Samen. Die frisch sehr saftigen Beeren trocknen stark ein und zeigen dann eine sehr geschrumpfte Oberfläche und braunrote Farbe. Sie schmecken frisch säuerlich-fade-süß, getrocknet süßlich-bitter (besonders wenn der Fruchtkelch nicht bald entfernt wird) und werden, von dem sehr bitter schmeckenden Kelche befreit, in den Handel gebracht.

Die Beeren enthalten Zucker und Zitronensäure, der Kelch einen amorphen harzartigen Bitterstoff, das Physalin (s. d.). Es wurde als Fiebermittel empfohlen (Gendrin).

Man bereitet aus dem frischen Safte der Beeren ein musartiges Extrakt, welches, ebenso wie die Beeren selbst oder ein Infus derselben (15—20 : 200), als Diuretikum Anwendung fand (25·–30·0 pro die). Jetzt nur noch Volksheilmittel. Die frischen Beeren, denen jede toxische Eigenschaft fehlt, genießt man, ebenso wie die der Ph. peruviana L. in Peru, in Essig eingelegt, da und dort als Kompott. Das Extrakt ist ein Bestandteil von Lavilles Gicht- und Rheumatismusmittel.

Auch andere Physalis-Arten fanden und finden (namentlich in den Heimatländern der betreffenden Pflanzen) medizinische Verwertung, vornehmlich als Diuretika, so Physalis somnifera L. = Strychnos hypnoticus von Theophrast (Wurzel und Beeren), Ph. alpina Jacq., Ph. flexuosa L. (Blätter und Wurzel), Ph. viscosa L. (Beeren), Ph. peruviana L. (Blätter und Wurzel), Ph. pubescens L., Ph. pruinosa L. (Beeren), Ph. angulata L., Ph. lanceolata Nees, Ph. indica Lam. (die Wurzel purgiert) u. a. Tschirch.

Alkermes = Coccionella (s. d.).

Alkermes minerale = Stibium sulfuratum rubrum. Tu.

Alkohol, $CH_3—CH_2.OH$. Äthylalkohol, Weingeist, Spiritus vini, Äthyloxydhydrat, Methylkarbinol, Äthanol.

Der Äthylalkohol ist der wichtigste Vertreter der Gruppe der Alkohole (s. d.). Alkoholhaltige Flüssigkeiten wurden schon im grauen Altertum genossen und es erwähnen schon die ältesten Dokumente den Wein und seinen Gebrauch. Auch Bier, aus Getreide gebraut, war schon den alten Ägyptern bekannt. In etwas konzentrierterer Form wurde der Alkohol von Marcus Graecus im 8. Jahrhundert durch Destillation des Weines gewonnen. Dieses Destillat, also unseren jetzigen Cognac, nannte er Aqua ardens. Das Weindestillat wurde zunächst als Heilmittel verwendet und der Cardinal Vitalis de Furno pries es im 13. Jahrhundert als Arznei gegen alle Gebrechen des Körpers. Die Aqua ardens oder Aqua vitae wurde genossen, um sich vor Seuchen und der Pest, welche Deutschland heimsuchten, zu schützen. Dem Alkohol wurden von den Alchimisten die verschiedensten Namen gegeben, so lucerna coelica, anima coelica, urina sublimata u. a. Den Namen Weingeist oder Spiritus vini gebraucht erst im 15. Jahrhundert Basilius Valentinus. Woher der Name Alkohol stammt, ist nicht genau erwiesen, vielleicht aus dem Arabischen. Raymundus Lullus (1235—1315) und später Basilius Valentinus hatten schon beobachtet, daß man durch wiederholte fraktionierte Destillation einen immer stärkeren Weingeist gewinnen könne. Aber trotzdem konnte erst 1796 Lowitz völlig wasserfreien Alkohol durch Destillation über geglühtem Kaliumkarbonat gewinnen.

Digitized by Google

In der Natur findet sich Alkohol bisweilen in freiem Zustande, so in jungen Früchten von Pastinacea sativa, Heracleum giganteum und anderen. Ferner entsteht er in geringen Mengen bei der trockenen Destillation des Holzes und ist so ein Bestandteil des rohen Holzgeistes; auch im Steinkohlenteer, im Tieröl, in Spuren in humusreichen Erdböden, in den meisten natürlichen Wässern ist Alkohol nachgewiesen. Ferner tritt er im Harn der Diabetiker auf, auch läßt er sich im Harn nach Genuß alkoholischer Getränke nachweisen.

Während man früher annahm, daß die Entstehung des Alkohols bei der Gärung stets durch den Lebensprozeß der Hefe bedingt sei, zeigte BUCHNER, daß auch der durch Chloroform sterilisierte Hefepreßsaft aus Hefe gewonnen noch Gärung hervorrufen könne. BUCHNER nimmt an, daß der Träger der Gärwirkung des Hefepreßsaftes eine enzymähnliche Substanz, die Zymase, sei (Enzymtheorie), während im Gegensatz hierzu die Plasmahypothese annimmt, daß in dem Hefepreßsaft noch lebende Protoplasmastückchen vorhanden seien (cf. BUCHNER & RAPP, Berichte d. D. chem. Ges. 32, 127—137 und vorher).

Die Zymasetheorie ist jedoch nur von rein wissenschaftlicher Bedeutung, da die Gärwirkung des sterilisierten Preßsaftes, also der Zymase, sehr schwach ist und bei dem Lebensprozeß der Hefe durch die Hefe immer neue Zymase erzeugt wird.

Für die Praxis kann man also noch den Satz aufrecht erhalten: „Alkohol bildet sich in zuckerhaltigen Flüssigkeiten durch den Lebensprozeß der Hefezelle"; allerdings müssen wir den Vorgang als einen chemischen Prozeß auffassen und den physiologischen Vorgang mehr in den Hintergrund setzen.

Darstellungsweisen des Alkohols:

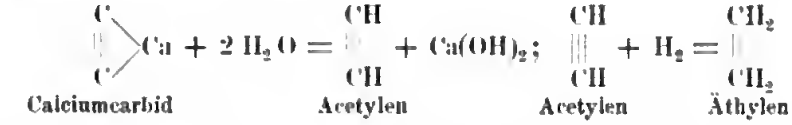
1. Aus Äthylhalogen, insbesondere dem Jodäthyl, durch Herausnahme des Jods mit feuchtem Silberoxyd.

$$CH_3—CH_2J + AgOH = CH_3-CH_2.OH + AgJ.$$

2. Synthese von BERTHELOT. Durch Absorption von Äthylen durch Schwefelsäure bildet sich Äthylschwefelsäure, die mit Wasser in Alkohol und Schwefelsäure zerfällt:

$$C_2H_4 + SO_4H_2 = SO_4HC_2H_5$$
$$SO_4HC_2H_5 + H_2O = SO_4H_2 + C_2H_5OH.$$

Auf diese Synthese hatte man große Hoffnungen gesetzt und sprach schon von Mineralalkohol. Man hoffte von dem billigen Acetylen ausgehen und dieses durch Aufnahme von Wasserstoff in Äthylen überführen zu können. Calciumkarbid mit Wasser liefert zunächst Acetylen:



Der Prozeß verläuft jedoch in zu schlechter Ausbeute, so daß an eine Verwirklichung der Alkoholgewinnung hieraus vorerst nicht zu denken ist.

3. Durch Reduktion des Acetaldehyds mittels Natriumamalgams:

$$CH_3-C\begin{matrix}O\\H\end{matrix} + 2H = CH_3—CH_2.OH.$$

Wichtig ist hierbei, daß der mittels Säure aus Zink entwickelte Wasserstoff dem Aldehyd gegenüber sich indifferent verhält.

4. Die Erzeugung des Alkohols mittels Gärung aus zuckerhaltigen Stoffen. Es können hierbei alle solche Rohmaterialien verwendet werden, welche entweder den Zucker fertig gebildet enthalten oder Bestandteile, die sich leicht in Zucker überführen lassen.

Als Rohmaterialien zur Alkoholfabrikation werden benutzt:

1. Kartoffeln, Getreide.
2. Zuckerrüben, Melasse, süße Früchte.
3. Wein, Abfälle von Wein, Bier.

In Deutschland wird viel Alkohol aus Getreide (Kornbranntwein) und besonders aus Kartoffeln (Kartoffelsprit), weniger aus Zuckerrüben, resp. Melasse (Rübenspiritus) gewonnen.

Für andere Länder, z. B. England, kommt der Weizen (Whisky), für Ungarn, Amerika, Italien der Mais, zum Teil auch Reis in Betracht. Reis liefert in Ostindien den Arrak, Zuckerrohrmelasse in den Tropen den Rum. Zu erwähnen sind noch die verschiedenen Trinkbranntweine, welche aus den verschiedenen Früchten gewonnen werden. Wein liefert, wie schon erwähnt, bei der Destillation den Cognac.

Arbeitet man mit stärkemehlhaltigem Material, so muß dieses zunächst in Zucker übergeführt werden. Es geschieht meist mit Hilfe eines Malzaufgusses, der als wirksames Ferment Diastase enthält (s. Malz).

In manchen Fällen kann man auch das Stärkemehl mit verdünnten Säuren in gärfähigen Zucker überführen (siehe Amylum). Die zuckerhaltige Flüssigkeit, die Maische, muß nun zur Zerlegung des Zuckermoleküls in Alkohol und Kohlensäure durch Gärung gespalten werden.

Der Prozeß verläuft aber keineswegs so glatt wie die Gleichung:

$$C_6H_{12}O_6 = 2\,CO_2 + 2\,CH_3{-}CH_2.OH$$

angibt, sondern es entstehen stets Nebenprodukte, in erster Linie Glycerin und Bernsteinsäure, ferner Propyl-, Isopropyl-, Butylalkohol, die verschiedenen Amylalkohole, einige Säuren, Essigsäure, Milchsäure, ferner Aceteldehyd und andere Verbindungen in Form von Estern. Außerdem verdampft ein Teil des Alkohols, so daß man selbst in gut geleiteten Brauereien mit einem Verlust von 10—20% rechnen muß.

Bei der Gärung (s. d.) unterscheidet man *a)* Angärung, *b)* Hauptgärung, *c)* Nachgärung, und zwar beträgt die gesetzlich zulässige Gärdauer drei Tage.

Die Maische enthält in der Regel 10 Volumprozent Äthylalkohol und man erhält durch Dephlegmation und Rektifikation einen Rohspiritus von 75—95 Volumprozent Alkohol. Dieser Rohspiritus enthält noch sämtliche flüchtigen Nebenprodukte der Gärung, die man in drei Hauptgruppen einteilen kann:

1. Sehr flüchtig: Aldehyd S. P. 22°.

2. Weniger flüchtig, in verdünntem Weingeist löslich: Isopropylalkohol, S. P. 85°; Propylalkohol, S. P. 97°; Isobutylalkohol, S. P. 108·5°; Butylalkohol, S. P. 117°.

3. Schwer flüchtig, in verdünntem Weingeist unlöslich: Amylalkohol, S. P. 130°; Kapronsäureester, S. P. 166°; Kaprilsäureester, S. P. 208°; Kaprinsäureester, S. P. 244°.

Um den Alkohol von allen diesen Verbindungen zu reinigen, hat man verschiedene Methoden angewendet, so Chromsäure, Chlorkalk, übermangansaures Kali. Die Filtration über Holzkohle ist wohl die einzige, die sich erhalten hat. Chemisch wirkende Stoffe werden nur noch wenig benutzt, da sich eigentümlicherweise herausgestellt hat, daß ein mit chemischen Agentien behandelter Alkohol sehr bald seinen Wohlgeschmack verliert. Er wird fuselig und nimmt einen heißen Geschmack an, während ein durch Rektifikation gereinigter Alkohol immer feiner in Geruch und Geschmack wird.

Bevor man den Alkohol der Rektifikation unterwirft, wird er nach einem Verfahren zunächst auf 50 Volumprozent verdünnt und so die Fuselöle zum Teil ausgeschieden. Bei der Filtration über Holzkohle bleiben diese dann zurück. Bei der nachfolgenden Rektifikation erhält man den Vorlauf, der Aldehyd enthält und wenig Fuselöle, weiter den rektifizierten Sprit, von dem man je nach der Konzentration Weinsprit und Feinsprit mit 96 Volumprozent Alkohol, Primasprit mit 94—96 Volumprozent, Sekundärsprit mit 90—92 Volumprozent, Alkohol mit 88—92 Volumprozent, Lutter unter 88 Volumprozent unterscheidet.

Zum Schluß resultiert der Nachlauf, der die Fuselöle, der Hauptmasse nach Gärungsamylalkohol, enthält. Besser als dieses Verfahren soll die Destillation der Maische direkt im Feinspritautomaten sein. Hierbei erspart man zunächst die Rektifikation und Filtration und gewinnt außerdem nur ein Destillat, den Feinsprit, mit 95·5 Volumprozent Alkohol und ferner das Fuselöl.

Durch einfache Rektifikation kann kein absoluter Alkohol gewonnen werden. Man muß zu dem Zweck wasserentziehende Stoffe wie Kaliumkarbonat, entwässertes Natriumsulfat oder entwässertes Kupfersulfat, Ätzbaryt etc. zufügen. Chlorcalcium ist zum Entwässern nicht zu empfehlen, da dasselbe mit dem Alkohol eine Verbindung eingeht, die erst bei höherer Temperatur zerlegt wird.

Um ganz absoluten Alkohol zu gewinnen, bestimmt man zunächst genau den Alkoholgehalt (vergl. Alkoholometrie) und gibt dann die zur Bindung des Wassers nötige Menge metallischen Natriums (Natriumdraht) hinzu. Durch Rektifikation erhält man so einen absoluten Alkohol.

Die verschiedenen Pharmakopöen stellen in Bezug auf die Konzentration des Spiritus verschiedene Forderungen:

D. A. B. IV verlangt für Alcohol absolutus S. P. 78·5, sp. G. 0·796—0·800, 100 T. sollen 99·7—99·4 Raumteile oder 99·6—99·00 Gewichtsteile Alkohol enthalten; für Spiritus sp. G. 0·830—834, 100 T. sollen 91·2—90 Raumteile oder 87·2—85·6 Gewichtsteile Alkohol enthalten; und für Spiritus dilutus sp. G. 0·892 bis 0·896, 100 T. sollen 69—68 Raumteile oder 61—60 Gewichtsteile Alkohol enthalten.

Ph. Austr. verlangt für Spiritus vini concentratus ebenfalls sp. G. 0·830—0·834; für Spiritus vini dilutus sp. G. 0·894—0·896, entsprechend einem Gehalte von 61·0—59·9 Gewichtsprozenten oder 70·0—67·5 Volumprozenten Alkohol.

Eigenschaften: Der reine Äthylalkohol stellt eine farblose, leicht bewegliche, fast geruchlose Flüssigkeit von brennendem Geschmack dar. Wasserhaltiger Alkohol zeigt einen stärkeren, angenehmen weinigen Geruch. In geringer Menge verdünnt genossen, wirkt Alkohol anregend, belebend, dann berauschend. In reinem Zustande ist er ein tödliches Gift. Er hat stark antiseptische, fäulniswidrige Eigenschaften, welche auf seine große Neigung, anderen Verbindungen Wasser zu entziehen, zurückzuführen sind; er findet deshalb Verwendung als konservierendes Mittel, z. B. bei anatomischen Präparaten.

Alkohol ist leicht entzündlich und verbrennt mit bläulicher, wenig leuchtender Flamme zu Kohlensäureanhydrid und Wasser. Mit Wasser ist er in jedem Verhältnis mischbar unter Kontraktion und Wärmeentwicklung. Mischt man 1 Mol. Alkohol annähernd mit 3 Mol. Wasser, so wird das Maximum der Kontraktion, 3—4%, erreicht und es wird von manchen Seiten diese Verbindung als eine chemische betrachtet ($CH_3—CH_2.OH + 3\,H_2O$). Beachtenswert ist, daß Kontraktion immer eintritt, wenn der Alkohol einen Gehalt von mehr als 23·87% besitzt, daß dagegen bei weniger als 23·87% bei der Mischung mit Wasser Ausdehnung eintritt. Hierbei wird Wärme frei und die Temperaturerhöhung z. B. bei der Mischung von 30 T. Alkohol mit 70 Gewichtsteilen Wasser beträgt 9·14°. Mischt man 2 T. Alkohol von 0° C. mit 1 T. Schnee, so sinkt die Temperatur auf —21° C.

Alkohol ist für viele organische Verbindungen ein ausgezeichnetes Lösungsmittel, so für manche Fette, z. B. Ricinusöl, Öle, Harze, Seifen, Alkaloide etc.; aber auch anorganische Substanzen werden von ihm gelöst, und von besonderem pharmazeutischem Interesse ist die Löslichkeit der Alkalien in Alkohol. Auch mit Äther, Glycerin und anderen Stoffen ist er mischbar.

Ammoniak und Salzsäure werden von Alkohol in reichlichen Mengen absorbiert, überhaupt nimmt Alkohol in den meisten Fällen größere Mengen Gase in sich auf, als Wasser.

Mit manchen anorganischen Salzen bildet Alkohol kristallinische Verbindungen, so mit Ätzbaryt, Chlorcalcium $CaCl_2 + 4\,C_2H_5OH$, Magnesiumnitrat $Mg(NO_3)_2 + 6\,C_2H_5OH$, Zinnchlorid $SnCl_4 + 2\,C_2H_5OH$ und anderen.

Gegen chemische Agentien ist Alkohol ziemlich empfindlich. Oxydationsmittel, wie Kaliumdichromat und Schwefelsäure oder Kaliumpermanganat, führen ihn in Aldehyd und Essigsäure über. Schon durch Platin in fein verteiltem Zustande, Platinschwarz, kann diese Reaktion hervorgerufen werden. Es kann sich die Temperatur bis zur Entzündung steigern. So entzündet Chromsäure in trockenem Zustande den Alkohol, in Lösung bildet sie Aldehyd und Essigsäure. Allmählich wird diese Oxydation des Alkohols zu Essigsäure durch Mycoderma aceti bewirkt (s. Essigfabrikation).

Chlor und Brom wandeln den Alkohol unter Oxydation und Substitution in Chloral, resp. Bromal um, $CCl_3C\overset{O}{\underset{H}{<}}$, resp. $CBr_3C\overset{O}{\underset{H}{<}}$ (s. d.).

Leitet man Salzsäuregas in Äthylalkohol, so wird es zunächst reichlich gelöst, dann bildet sich Chloräthyl unter Abspaltung von Wasser, $CH_3-CH_2.OH + HCl = CH_3-CH_2Cl + H_2O$. Auch Jod und Bromwasserstoff bilden entsprechend Jodäthyl oder Bromäthyl.

Die Einwirkung von Salpetersäure findet je nach der Konzentration in verschiedenem Sinne statt. Es entstehen Reduktionsprodukte der Salpetersäure, in erster Linie salpetrige Säure und hierdurch Salpetrigsäureäthylester (s. d.), weiter Oxydationsprodukte des Alkohols: Aldehyd, Essigsäure, neben Ameisensäure und Oxalsäure. Zerstört man die entstehende salpetrige Säure durch Zusatz von Harnstoff, so erhält man Salpetersäureäthylester (s. d.). Durch langsame Einwirkung können auch Glykolsäure, Glyoxal und Glyoxylsäure gebildet werden.

Die Bildung von Knallquecksilber, $C_2HgN_2O_2$, und Knallsilber (s. d.) kann man bewirken durch Zusammenbringen von Quecksilber oder Silber mit Salpetersäure und Alkohol. Chlorkalk bildet mit wässerigem Alkohol als Endprodukt Chloroform; trockener Chlorkalk, mit absolutem Alkohol vermischt, entwickelt Dämpfe von unterchloriger Säure und jedenfalls unterchlorigsaurem Aethylester, CH_3CH_2OCl. Dieses ist ein gelbes explosives Öl.

Jod, in Kalilauge, gelöst bildet mit Alkohol Jodoform. Kalium- oder Natriumhydroxyd lösen sich zunächst unverändert in Alkohol auf. Bei längerem Stehen wird die Lösung unter Bildung von essigsaurem Alkali und Abscheidung brauner Flocken (Aldehydharze) dunkel gefärbt. Tinctura kalina (s. d.).

Metallisches Kalium oder Natrium lösen sich in Alkohol unter Bildung der entsprechenden Alkoholate unter Wasserstoffentwicklung auf, z. B.

$$CH_3-CH_2.OH + Na = CH_3-CH_2.ONa + H.$$

Baryumäthylat und Calciumäthylat bilden sich schon beim Erhitzen der wasserfreien Oxyde mit Alkohol.

Aluminiumäthylat ist wegen seines Verhaltens, unzersetzt im Vakuum zu destillieren, interessant. Die Neigung des Alkohols, sich zu oxydieren, ist groß, so wird Platin- und Quecksilberchlorid von ihm reduziert und unter Abscheidung von metallischem Platin, beziehungsweise Quecksilberchlorür entstehen Oxydationsprodukte des Alkohols neben Chloräthyl.

Verhalten im Organismus. Der Alkohol geht unverändert in das Blut über und bewirkt eine leichte Steigerung der Herztätigkeit, Erweiterung der Hautgefäße, welche dann mehr vom Blut durchströmt werden und so das Gefühl erhöhter Körperwärme erzeugen. Ferner werden die Nerven angeregt und hierdurch das Kraftgefühl gesteigert, so besonders das Spiel der Einbildungskraft erregt. Bei reichlichem Genuß tritt nach dieser anfänglichen Anregung, die bis zum Rausch sich steigern läßt, Schwächung und Erschöpfung der Muskel- und der Geistestätigkeit ein. Frisch zugeführter Alkohol belebt dann wieder und so tritt das Streben ein, durch immer größere Zufuhr, auch in konzentrierterer Form, neue Anregung hervorzurufen.

Aus dem Organismus wird Alkohol zum Teil unverändert ausgeschieden, der andere Teil wird zu Wasser und Kohlensäure verbrannt. Eine Ersparnis an Fett-

und Kohlehydraten tritt aber nur in ganz geringer Menge ein, zumal die Gefahren des Alkoholgenusses und das Verlangen nach immer größeren Mengen, die dann schädliche Veränderungen der Organe hervorrufen, sehr große sind.

Schädliche Wirkungen sind: Katarrhe des Magens, Verfettung der Organe, bes. der Leber (Branntweinleber), Reizung des Herzens und der Blutgefäße, Zerrüttung des gesamten Nervensystems; schließlich Entartung der Organe, Kräfteverfall, Siechtum, Tod. — S. auch Alkoholvergiftung, pag. 447.

Nachweis des Alkohols. Um Alkohol durch chemische Reagentien erkennen zu können, muß man ihn in möglichst reiner Form zu isolieren suchen, und zwar geschieht dies durch fraktionierte Destillation. Stark saure Verbindungen neutralisiert man zunächst mit Natriumkarbonat, alkalisch reagierende oder alkalische Gase (Ammoniak, Aminbasen) oder in Fäulnis übergegangene Leichenteile und andere neutralisiert man mit verdünnter Schwefelsäure.

Man fängt die zuerst übergehenden Kubikzentimeter Flüssigkeit getrennt auf, fügt gegebenen Falles nochmals ein Neutralisationsmittel, Soda oder Schwefelsäure, hinzu und rektifiziert das Destillat wiederholt, zweckmäßig unter Zusatz von frisch geglühtem Kaliumkarbonat, um den Alkohol in möglichst konzentrierter Form zu gewinnen. Sind größere Mengen vorhanden, so kann man durch Feststellung der physikalischen Eigenschaften, spezifisches Gewicht, Siedepunkt, den Alkohol leicht identifizieren. Ferner sind Geruch und Brennbarkeit festzustellen.

Über quantitative Bestimmung s. Alkoholometrie.

Chemischer Nachweis.

1. Jodoformreaktion nach LIEBEN. Man vermischt das schwach erwärmte Destillat (Alkohol) mit einer Lösung von Jod in Jodkalium und gibt dann gerade bis zur Entfärbung Kalilauge hinzu. Ein Überschuß von Jod schadet nicht viel, doch stört der Geruch des freien Jods, hauptsächlich beim Nachweis minimaler Mengen.

Das Gemisch erwärmt man auf etwa 50° und läßt dann beiseite stehen. Es tritt der charakteristische Jodoformgeruch auf und kleine Kristallflitterchen setzen sich zu Boden. Unter der Lupe oder dem Mikroskop lassen sie sich als sechsseitige Täfelchen oder sternförmig gruppierte Gebilde erkennen.

$$CH_3—CH_2 . OH + 8J + 6KOH = CHJ_3 + HCOOK + 5KJ + 5H_2O.$$

Diese Probe ist zwar außerordentlich empfindlich, es läßt sich so noch Alkohol in Verdünnungen 1 : 1000 nachweisen, aber auch andere Verbindungen, z. B. Aldehyd, Essigester, Aceton, bilden Jodoform. Methylalkohol, Äthyläther, Essigsäure liefern kein Jodoform.

2. Man erhitzt eine Probe mit etwas konzentrierter Schwefelsäure und wenig Natriumacetat; es tritt Geruch nach Essigsäure-Äthylester (Essigäther) auf (s. d.).

3. BERTHELOT empfiehlt den Nachweis mit Hilfe von Benzoylchlorid. Beim Erwärmen einer alkoholischen Flüssigkeit mit einigen Tropfen Benzoylchlorid bildet sich Benzoesäureäthylester:

$$C_6H_5CO\,Cl + HO . C_2H_5 = C_6H_5CO . OC_2H_5 + HCl.$$

Das überschüssig zugesetzte Benzoylchlorid wird durch Schütteln mit etwas Kalilauge zerstört und nunmehr tritt der charakteristische Geruch des Esters auf.

Auch diese Reaktion ist nicht völlig einwandsfrei, da andere Alkohole Ester von ähnlichem Geruch geben.

4. Die zu prüfende Flüssigkeit wird mit etwas Kaliumdichromat in schwefelsaurer Lösung versetzt; der Geruch nach Aldehyd tritt auf. Bei Vorhandensein einer genügenden Menge Alkohol schlägt die gelbrote Farbe in Grün um durch Reduktion der Chromsäure.

5. Erhitzen mit etwas Schwefelsäure und hierdurch Überführung des Alkohols in Äther, welcher durch den Geruch erkannt wird.

6. Digerieren mit Platinmohr und so Überführung in Aldehyd und Essigsäure; Geruch, saure Reaktion. Essigsäure kann dann noch durch Zugabe von etwas Kaliumkarbonat und arseniger Säure, Verdampfen zur Trockne und Erhitzen des Gemenges an dem auftretenden widerlichen Geruch (Kakodyloxyd) erkannt werden.

Der absolut sichere Nachweis des Alkohols ist sehr schwierig. Zu empfehlen ist Reaktion 1, 2, 3 und 4. Völlig einwandsfrei ist die Reindarstellung, Bestimmung des Siedepunktes und des spezifischen Gewichtes, sowie weiter die Überführung in Jodäthyl und Äthylnitrolsäure. Das durch Einwirkung von Phosphor und Jod auf Alkohol erhaltene Jodäthyl wird mit Silbernitrit zu Nitroäthan umgesetzt:

$$CH_3—CH_2J + AgNO_2 = AgJ + \underset{\text{Nitroäthan}}{CH_3—CH_2 . NO_2}$$

Dieses wird in Kalilauge mit Natriumnitrit und Schwefelsäure versetzt und die entstandene Äthylnitrolsäure mit Äther ausgeschüttelt, $CH_3—C\begin{matrix}N . OH\\ NO_2\end{matrix}$, Schmelzp. 81 bis 82° unter völliger Zersetzung.

Für den Nachweis von Alkohol in Holzgeist ist von BERTHELOT eine besondere Methode empfohlen. Man erhitzt den Holzgeist mit der 4fachen Gewichtsmenge konzentrierter Schwefelsäure. Der Methylalkohol wird hierdurch in Methyloxyd, CH_3OCH_3, Dimethyläther, übergeführt, welches in Wasser und Schwefelsäure leicht löslich ist. Äthylalkohol liefert dagegen Äthylen $CH_2 = CH_2$. Dieses fängt man in Brom auf und kann dann nach Verflüchtigung des Broms das Äthylenbromid durch den Siedepunkt identifizieren.

Prüfung des Äthylalkohols.

Alkohol soll farblos und völlig flüchtig sein. Durch einen feuerbeständigen Rückstand würden anorganische Beimengungen erkannt werden. Eine Färbung des Alkohols wird in den meisten Fällen durch Lagern in neuen Fässern zu erklären sein. Mit Wasser soll Alkohol in jedem Verhältnis klar mischbar sein; eine Trübung würde auf Fuselöl oder höhere Ester (s. d.) schließen lassen.

Die Stärke des Alkohols ermittelt man auf verschiedene Weise (s. Alkoholometrie).

Um Wasser in geringen Mengen nachzuweisen, kann man sich völlig entwässerten Kupfersulfats bedienen. Sind nur Spuren Wasser darin, so färbt sich die weiße wasserfreie Verbindung unter Aufnahme des Wassers blau.

Spuren Wasser erkennt man auch nach CRISMER (Ber. 17, 649) mit einer Lösung von Paraffin in absolutem Alkohol.

Gibt man in solch völlig klare Paraffinlösung einige Tropfen eines wasserhaltigen Alkohols, so entsteht eine Trübung durch Abscheidung des Wassers. Auch Chloroform kann an Stelle von absolutem Alkohol verwendet werden.

Benzol trübt sich schon, wenn man zu 4 *ccm* 1 Tropfen eines 97%igen Alkohols gibt, und enthält der Alkohol mehr als 10% Wasser, so beobachtet man Abscheidung von Wassertröpfchen.

Verreibt man einige Tropfen Alkohol zwischen den Händen, so darf sich kein fremder Geruch zeigen, Ph. Germ. IV. Es würde sonst eine Verunreinigung, meist aus Holzgeist oder Amylalkohol bestehend, vorliegen.

Nach URE soll der Siedepunkt eines Weingeistes, der 10% Holzgeist enthält, bei gleichem spezifischen Gewicht um 3° niedriger liegen als der eines reinen, nur wasserhaltigen Alkohols.

Durch Silbernitrat darf weder eine Trübung noch Schwärzung hervorgerufen werden. Es würden sonst entweder Salzsäure oder Chloride oder reduzierende Substanzen, wie Ameisensäure, Aldehyd u. s. w. erkannt werden.

Weiter sind zum Nachweis des Aldehyds noch folgende Reaktionen empfohlen. Man versetzt Alkohol mit einer Auflösung von reinem m-Phenylendiaminchlor-

hydrat in ausgekochtem Wasser. Bei Gegenwart von Aldehyd tritt Gelbfärbung ein, und nach einigem Stehen zeigt sich eine starke grüne Fluoreszenz (WINDISCH). NESSLERS Reagens erzeugt im Branntwein je nach dem Gehalt an Aldehyd hellgelben oder rotgelben Niederschlag (WINDISCH).

Zum Nachweis der Fuselöle sind die verschiedensten Methoden in Vorschlag gebracht.

Ph. G. IV. schreibt vor: Eine bis auf 1 *ccm* verdunstete Mischung von 10 *ccm* absoluten Alkohols und 0·2 *ccm* Kalilauge soll nach dem Übersättigen mit verdünnter Schwefelsäure nicht nach Fuselöl riechen.

Eine andere Methode ist, das Fuselöl dem Alkohol durch Mischen mit Äther zu entziehen, hierauf Wasser zur Abscheidung des Äthers zuzugehen, den Äther dann abzuhebern und vorsichtig zu verflüchtigen. Sehr geringe Mengen Fuselöle werden so durch den Geruch eines Rückstandes erkannt.

L. MARQUARDT läßt das Fuselöl durch Ausschütteln mit Chloroform dem auf 12—15% Alkoholgehalt verdünnten Weingeist entziehen, hierauf oxydiert er die extrahierten Fuselöle mit Kaliumpermanganat zu Baldriansäure, welche durch ihren starken Geruch erkannt wird.

Zur quantitativen Bestimmung nach ROESE bedient man sich der amtlichen Anweisung, gegeben in der Ausführungsbestimmung zum Branntweinsteuergesetz. „Ausschütteln des verdünnten Branntweines von 24·7 Gewichtsprozent Alkohol mit Chloroform". (v. BUCHKA, Nahrungsmittelgesetzgebung; SELL, Über Branntwein, Verlag von Jul. Springer, Berlin.)

Eine neue Methode ist die von BECKMANN-BRÜGGEMANN (Zeitschr. f. Unters. d. Nahr. u. Genußm. 1899 und 1901). Hiernach wird zunächst eine bis 50% an Alkohol reiche Flüssigkeit bereitet, dann zu 50 *ccm* der zu untersuchenden Flüssigkeit 30 *g* reines Chlorcalcium gegeben und hierauf wiederholt mit Tetrachlorkohlenstoff geschüttelt. Dieser nimmt alles Fuselöl auf. In den Tetrachlorkohlenstoff wird salpetrige Säure geleitet und so Aethyl- und Amylnitrit gebildet: Amylnitrit S. P. 99°, Äthylnitrit S. P. 16°. Man leitet dann Kohlensäure durch bis keine braunen Dämpfe mehr entweichen und Jodkaliumstärkepapier nicht mehr gebläut wird. Man hat in dem Amylnitrit nur den Stickstoff zu bestimmen und kann dann den Fuselölgehalt genau berechnen. Diese Methode soll sehr genaue Werte liefern. Sie ist jetzt bedeutend vereinfacht dadurch, daß man die salpetrige Säure durch Zusatz von Alkalinitrit und Alkalibisulfat in der Flüssigkeit selbst bewirkt und ferner die salpetrige Säure nicht mehr durch Einleiten von Kohlensäure, sondern einfach durch kurzes Schütteln mit 5% Natronlauge oder durch Zugabe von Natriumbikarbonat entfernt. Die Bestimmung des Amylnitrites ist sehr vereinfacht dadurch, daß man die salpetrige Säure aus ihrem Ester durch Schütteln mit konzentrierter Schwefelsäure in Freiheit setzt und sie mit Kaliumpermanganatlösung 1 : 1000 titriert.

Wichtig ist noch die Prüfung auf Furfurol, welches in Melassespiritus stets enthalten ist. Überschichtet man 5 *ccm* Schwefelsäure mit 5 *ccm* Weingeist, so soll keine roseurote Färbung entstehen (Ph. G. IV.); oder 10 *ccm* farblosen Branntweins mit 10 Tropfen farblosen Anilins und 2—3 Tropfen Salzsäure (spezifisches Gewicht 1·125) versetzt, dürfen sich nicht rot färben (Vereinb. z. einheitl. Unters. und Beurt. d. Nahr. u. Genußm.).

Da in Deutschland der nicht versteuerte Branntwein mit wenigen Ausnahmen denaturiert werden muß (s. Denaturierung), und zwar mit Holzgeist und Pyridinbasen, so ist es nicht ausgeschlossen, daß der denaturierte Branntwein gegen das Gesetz von den absichtlich zugesetzten Verunreinigungen befreit wird. Der Nachweis von Denaturierungsmitteln (Pyridinbasen und Methylalkohol) ist mitunter möglich.

Nachweis von Pyridinbasen. Vereinbarungen, Heft II, pag. 129. — Nachweis des Methylalkohols nach A. RICHE und CH. BARDY, sowie K. WINDISCH, Vereinbarungen, Heft II.

Die Verwendung des Spiritus wird im Interesse der Landwirtschaft zu den verschiedensten technischen Zwecken nach Möglichkeit angestrebt, so neuerdings zum Heizen von Motoren, zu Beleuchtungszwecken und anderem.

Sogenannter fester Spiritus ist eine gelatinierte Auflösung von zirka 15% Natronseife in gewöhnlichem Spiritus. Der Verbrauch und die Produktion an Alkohol sind ganz bedeutend. Nach der amtlichen Statistik waren 1900—1901 in Deutschland 74.840 Branntweinbrennereien im Betriebe.

Es wurden produziert 100%iger Alkohol: 1898—1899 = 3,815.569 *hl*, 1899 bis 1900 = 3,760.820 *hl*, 1900—1901 = 4,051.860 *hl*.

Literatur: Buchner & E. Rapp, Berichte der Deutschen chem. Gesellsch., 32. — E. Schmidt, Pharmaz. Chemie. — Vereinbarung. zu einh. Unters. v. Nahr. u. Genußm. — Victor Meyer & Paul Jacobsen, Organ. Chemie. — Muspratts Chemie, Bd. I. — Dammers Handbuch d. chem. Technologie, Bd. 3. H. Matthes.

Alkohole werden diejenigen Verbindungen genannt, welche sich von den Kohlenwasserstoffen durch Ersatz eines Wasserstoffatomes durch die Hydroxylgruppe OH ableiten und zwar können dieses Grenzkohlenwasserstoffe sein, z. B.:

$$\underset{\text{Äthan}}{CH_3 - CH_3} \longrightarrow \underset{\text{Äthylalkohol}}{CH_3 - CH_2OH}$$

oder aromatische Kohlenwasserstoffe, z. B.:

$$\underset{\text{Toluol}}{C_6H_5 - CH_3} \longrightarrow \underset{\text{Benzylalkohol.}}{C_6H_5 - CH_2OH}$$

Man redet infolgedessen von aliphatischen und aromatischen Alkoholen (s. d.).

Den letzteren stehen besonders nahe die Phenole (s. d.).

In einen Kohlenwasserstoff können eine oder mehrere Hydroxylgruppen eintreten und man unterscheidet hiernach einwertige oder einsäurige und mehrwertige oder mehrsäurige Alkohole, z. B.:

$CH_3 - CH_2 - CH_2OH$ Propylalkohol (einwertig)
$CH_2OH - CH_2 - CH_2OH$ Propylglykol (zweiwertig)
$CH_2OH - CHOH - CH_2OH$ Glycerin (dreiwertig)
$CH_2OH - (CHOH)_2 - CH_2OH$ Erythrit (vierwertig)
$CH_2OH - (CHOH)_4 - CH_2OH$ Mannit (sechswertig).

Nach der Art der Bindung des Hydroxyls in den einwertigen Alkoholen unterscheiden wir primäre, sekundäre und tertiäre Alkohole, und zwar ist ein primärer Alkohol ein solcher, welcher die CH_2OH-Gruppe enthält, das Kohlenstoffatom, welches die Hydroxylgruppe trägt, steht mit keinem oder nur mit einem Kohlenstoffatom in Verbindung, z. B.:

$$CH_3OH \text{ oder } CH_3 - CH_2OH \text{ oder } CH_3 - CH_2 - CH_2OH.$$

Die primären Alkohole liefern bei der Oxydation Aldehyde (s. d.) und Säuren (s. d.) mit gleicher Kohlenstoffzahl.

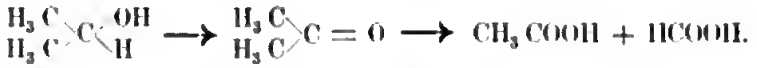
$$CH_3 - CH_2OH \longrightarrow CH_3 - C\overset{O}{\underset{H}{\diagup}} \longrightarrow CH_3 - COOH$$

Ein sekundärer Alkohol trägt die Gruppe $=C\overset{H}{\underset{OH}{\diagup}}$. Das Kohlenstoffatom der Hydroxylgruppe steht noch mit 2 Kohlenstoffatomen in Verbindung, z. B.:

$$\begin{matrix} H_3C \\ H_3C \end{matrix}\!\!>\!C\overset{H}{\underset{OH}{\diagup}}$$

sekundärer Propylalkohol.

Die sekundären Alkohole liefern bei der Oxydation zunächst Ketone (s. d.), weiter Säuren mit niedrigerer Kohlenstoffzahl



Ein tertiärer Alkohol trägt die Gruppe $\equiv C - OH$. Das Kohlenstoffatom der Hydroxylgruppe ist noch mit drei Kohlenstoffatomen verknüpft, z. B.:

Bei der Oxydation zerfallen die tertiären Alkohole in verschiedene Säuren mit niedrigerer Kohlenstoffzahl.

Die Alkohole sind neutrale farblose Verbindungen. Ihre physikalischen Eigenschaften sind nach Anzahl der vorhandenen Kohlenstoffatome verschieden. Die niedrigen Glieder sind leicht bewegliche Flüssigkeiten, mit Wasser in jedem Verhältnis mischbar und ohne Zersetzung bei gewöhnlichem Druck destillierbar. Die höheren Glieder sind dickflüssig, später fest, in Wasser schwer oder unlöslich und zum Teile nur noch im Vakuum ohne Zersetzung destillierbar. Besonders charakteristisch ist, daß mit der Anzahl der vorhandenen Hydroxylgruppen die Wasserlöslichkeit zunimmt.

Das Charakteristikum der Alkohole ist die Hydroxylgruppe und durch das Vorhandensein derselben ist die Reaktionsfähigkeit der Alkohole bedingt.

Das Wasserstoffatom ist durch metallisches Natrium oder Kalium leicht ersetzbar. Es bilden sich Natrium- resp. Kaliumalkoholate, z. B.:

$$CH_3 - CH_2OH + K = CH_3 - CH_2OK + H.$$

Diese Verbindungen werden schon durch Wasser wieder in Alkohol und Alkalihydroxyd zerlegt.

$$CH_3 - CH_2OK + H_2O = CH_3 - CH_2OH + KOH$$

Läßt man Säuren, sowohl anorganische als organische, unter geeigneten Bedingungen auf Alkohole einwirken, so entstehen Ester (s. d.) unter Wasseraustritt, z. B.:

$$\underset{\text{Äthylalkohol}}{CH_3 - CH_2OH} + \underset{\substack{\text{salpetrige}\\ \text{Säure}}}{OH \,.\, NO} = \underset{\text{Äthylnitrit}}{CH_3 - CH_2O \,.\, NO} + H_2O$$

$$\underset{\text{Äthylalkohol}}{CH_3 - CH_2OH} + \underset{\text{Essigsäure}}{CH_3 - COOH} = \underset{\text{Essigsäureäthylester.}}{CH_3 - CO \,.\, OCH_2 - CH_3} + H_2O.$$

Halogensäuren bewirken die Bildung von Halogenalkylen, z. B.:

$$\underset{\text{Chloräthyl.}}{CH_3 - CH_2OH + HCl = CH_3 - CH_2Cl} + H_2O$$

Zweckmäßig läßt man jedoch zur Darstellung der Halogenalkyle die Phosphorhalogenverbindungen auf Alkohole einwirken, z. B.:

$$PCl_5 + CH_3 - CH_2OH = CH_3 - CH_2Cl + HCl + POCl_3$$
$$\text{oder } PCl_3 + 3\,CH_3 - CH_2OH = 3\,CH_3 - CH_2Cl + P(OH)_3.$$

Treten zwei Moleküle eines Alkohols oder je ein Molekül verschiedener Alkohole unter Wasseraustritt zusammen, so erhält man einfache oder zusammengesetzte Äther (s. d.)

$$CH_3 - CH_2OH + OHCH_2 - CH_3 = CH_3 - CH_2OCH_2 - CH_3 + H_2O$$
$$\text{oder } CH_3 - CH_2OH + OHCH_3 = CH_3 - CH_2 - O - CH_3 + H_2O.$$

Vorkommen. In freiem Zustande finden sich die Alkohole weniger in der Natur, dagegen häufiger in Form von Estern, so ist in dem Gaultheriaöl (Wintergrünöl, von Gaultheria procumbens) der Salicylsäureester des Methylalkohols enthalten. Höhere Ester einwertiger Alkohole bilden die Wachsarten, höhere Fettsäureester eines dreiwertigen Alkohols, des Glycerins, bilden die Fette. Weiter finden sich mehrwertige Alkohole in vielen Algen, und zwar hauptsächlich der Erythrit, teils frei, teils als Ester, auch Mannit und Dulcit sind im Pflanzenreiche ziemlich verbreitet.

Die niedrigeren Glieder der Reihe der primären Alkohole werden meist durch Gärung gewonnen. — Methylalkohol wird bei der trockenen Destillation des Holzes gewonnen. Bei der Gärung zuckerhaltiger Flüssigkeiten entstehen in erster Linie Äthylalkohol, weiter Propyl-, Isopropyl-, Butyl-, Isobutyl- und Amylalkohol und von letzteren der Hauptmenge nach Isoamylalkohol. Von den dreiwertigen Alkoholen bildet sich bei jeder alkoholischen Gärung Glycerin.

Synthetische Bildungsweisen sind:

a) Zersetzung der Ester durch Verseifung.
b) Reduktion der Aldehyde und Ketone.
c) Reduktion der Säurechloride und Säureanhydride.
d) Zersetzung der Halogenalkyle mit feuchtem Silberoxyd.
e) Zersetzung primärer Amine durch salpetrige Säure.

$$\underset{\text{Methylamin}}{CH_3NH_2} + NO.OH = N_2 + H_2O + \underset{\text{Methylalkohol}}{CH_3OH}$$

H. Matthes.

Alkoholisieren bedeutet im allgemeinen: 1. Das durch Stoßen oder Mahlen bewirkte Verwandeln eines festen Körpers in ein höchst feines Pulver oder 2. das völlige Befreien eines flüssigen Körpers von fremden, insbesondere wässerigen Teilen.

Den Begriff einer möglichst feinen Verteilung hat man auf Drogen und Präparate in möglichst fein pulverisiertem Zustande übertragen. Man spricht daher von Cortex Chinae alcoholisatus, Ferrum alcoholisatum, Saccharum lactis alcoholisatum. In Bezug auf Nr. 2 spricht man z. B. von Spiritus vini alcoholisatus. Diese Bezeichnungen verschwinden aber mehr und mehr.

In der Weintechnik nennt man Alkoholisieren den Zusatz von mehreren Prozenten Alkohol, wie dieses hauptsächlich bei spanischen und portugiesischen Weinen üblich und erlaubt ist. In Deutschland darf nach dem Weingesetz vom 24. Mai 1901 die Menge des zugesetzten Alkohols, sofern es sich nicht um Getränke handelt, die als Dessertweine (Süd-, Süßweine) ausländischen Ursprunges in den Verkehr kommen, nicht mehr als ein Raumteil auf 100 Raumteile Wein betragen.

Ein mit Alkohol versetzter Wein muß erst einige Zeit lagern, andernfalls ist der Alkoholzusatz leicht durch den Geschmack erkennbar. H. Matthes.

Alkoholometrie ist die Lehre von der quantitativen Bestimmung des Alkohols in wässerigen Lösungen, und zwar geschieht dieselbe fast stets auf physikalischem Wege.

Man kann diese Bestimmung auf die verschiedenste Art und Weise ausführen, zunächst und am häufigsten wird die Bestimmung des spezifischen Gewichtes zu Hülfe genommen, weiter diejenige des Siedepunktes (s. Ebhulioskop), oder man beobachtet die Dampfspannung der Mischung (s. Vaporimeter), oder die Ausdehnung derselben durch die Wärme (s. Dilatometer), ferner die Steighöhe in Kapillarröhren (s. Liquometer). In neuerer Zeit sind einige optische Bestimmungsmethoden empfohlen, so die spektrometrisch-aräometrische mit Hülfe des Differentialprisma von Hallwachs, von Herkules Tornöe und die mit Hülfe des Zeissschen Eintauchrefraktometers von H. Matthes. (Zeitschr. f. d. gesamte Brauwesen, 1897, 373 u. folg. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel, 1902, Heft 21, 1037 u. folg.)

Liegen reine wässerige Alkoholmischungen vor oder sind nur geringe Mengen Farbstoffe in der Flüssigkeit gelöst, so kann man zur Alkoholbestimmung direkt das spezifische Gewicht der Flüssigkeit feststellen, und zwar entweder mit Hülfe des Pyknometers (s. d.) (genaueste Methode) oder mit Hülfe der Mohr-Westphalschen Wage und drittens mit Hülfe eines Aräometers. Den dem spezifischen Gewicht entsprechenden Alkoholgehalt findet man in den Alkoholtafeln. Die Ausarbeitung derartiger Tafeln wurde zuerst von Gilpin (1790) ausgeführt und 1794 wurden dieselben in verbesserter Form veröffentlicht. Die Werte sind auf empirischem Wege festgestellt. Wasser- und Alkoholmischungen nehmen ein kleineres Volumen ein, als die Summe der beiden Volumina ergeben müßte. Es findet eine Kontraktion statt, und zwar ist es noch nicht gelungen, das Gesetz aufzufinden, nach dem sich die Dichte mit dem Prozentgehalt der Mischung ändert. Solche Alkoholtafeln wurden verschiedene ausgearbeitet, so von Tralles und Brix, Gay-Lussac, Baumhauer, Fownes, Stampfer, Drinkwater, Squibb, Windisch. Für Deutschland sind diejenigen von Windisch (Berlin 1893, bei Julius Springer) amtlich eingeführt. Die spezifische Gewichtsbestimmung hat bei 15° C. zu geschehen und ist auf Wasser von 15° C. bezogen. Der Alkoholgehalt des Branntweins (steuerbehördlich bezeichnet man alle im Spiritushandel üblichen Handelspräparate als Branntwein) wird in Gewichtsprozenten angegeben. Früher pflegte man mehr nach Volumprozenten zu rechnen.

Bestimmt man das spezifische Gewicht der Flüssigkeit mit gewöhnlichen Aräometern, so hat man ebenfalls die Tabellen zu benutzen. In den meisten Fällen arbeitet man aber mit sogenannten Alkoholometern, welche an Stelle des spezifischen Gewichtes direkt den entsprechenden Alkoholgehalt, entweder in Volumprozenten — Alkoholometer nach Tralles — oder in Gewichtsprozenten — Alkoholometer nach Richter — angeben.

Das in Deutschland früher weit verbreitete Alkoholometer von Tralles war für eine Temperatur von 12·5° R. oder von 15·6° C. berechnet. Man muß genau bei der bestimmten Temperatur arbeiten, und es sind deshalb den meisten Aräometern Thermometer eingefügt. Solche Instrumente bezeichnet man als Thermoalkoholometer. Zeigt die Flüssigkeit die gleiche Temperatur, für welche das Alkoholometer bestimmt ist — Normaltemperatur —, so erhält man den wahren Alkoholgehalt, die wahre Stärke, im anderen Fall erhält man die scheinbare Stärke. Die Berechnung geschieht nach folgendem Gesetz: Man multipliziere die betreffende Temperaturdifferenz mit 0·4 und ziehe das so erhaltene Produkt von den gefundenen Volumprozenten ab, wenn die Temperatur des untersuchten Alkohols höher war als 15·6° C., man addiere es, wenn die Temperatur eine niedrigere war.

Will man den Alkohol in extrakthaltigen Flüssigkeiten bestimmen, so hat man sich zunächst durch Destillation eine rein wässerige Lösung zu bereiten, das Destillat auf ein bestimmtes Gewicht oder Volumen zu bringen und hiervon das spezifische Gewicht auf eine Art zu ermitteln, und zwar destilliert man von Maß zu Maß, wenn man den Alkoholgehalt in Maßprozenten, von Gewicht zu Gewicht,

Digitized by Google

wenn man den Alkoholgehalt in Gewichtsprozenten angeben will. Sind flüchtige Säuren in größerer Menge vorhanden, so hat man vor der Destillation zu neutralisieren.

Die beigegebenen Tabellen mögen zur bequemen Übersicht Aufnahme finden.

Tafel I zur Verdünnung des Weingeistes mit Wasser.

Anzeigend, wie viele Volumina Wasser nötig sind, um 100 Volumina Weingeist von bekanntem Gehalt auf ein bestimmtes spez. Gewicht, respektive Grade (Tralles bei 15° C.) zu verdünnen.

(Aus „Pharmazeutischer Kalender" 1901. Julius Springer, Berlin.)

Das verdünnte Produkt soll zeigen: Spez. Gewicht	Grade	Der zu verdünnende Weingeist zeigt 0·816 95°	0·833 90°	0·848 85°	0·863 80°	0·876 75°	0·889 70°	0·901 65°	0·912 60°	0·923 55°
0·833	= 90° Tr.	6·40								
0·848	= 85° „	13·30	6·56							
0·863	= 80° „	20·90	13·79	6·83						
0·876	= 75° „	29·50	21·89	14·48	7·20					
0·889	= 70° „	39·10	31·05	23·14	15·35	7·20				
0·901	= 65° „	50·20	41·63	33·03	24·66	16·37	8·15			
0·912	= 60° „	63·00	53·65	44·48	35·44	26·47	17·37	8·76		
0·923	= 55° „	78·00	67·87	57·90	48·07	38·32	28·63	19·02	9·47	
0·933	= 50° „	95·90	74·71	73·90	63·04	52·43	41·73	31·25	20·47	10·35
0·942	= 45° „	117·50	105·34	93·30	81·38	60·54	57·78	46·09	34·47	22·90
0·951	= 40° „	144·40	130·80	117·34	104·01	90·76	77·58	64·48	51·43	38·46
0·958	= 35. „	178·70	163·28	148·01	132·88	117·82	102·84	87·98	73·08	58·21
0·964	= 30. „	223·61	206·22	188·57	171·05	153·61	136·04	118·94	101·71	84·54
0·970	= 25. „	285·50	266·12	245·15	224·30	203·53	182·83	162·21	141·65	121·16
0·975	= 20. „	381·96	355·80	329·80	304·01	278·26	252·68	226·98	201·43	175·95
0·980	= 15. „	539·43	505·27	471·00	436·85	402·81	398·83	334·91	301·07	267·29
0·985	= 10. „	855·63	804·54	753·65	702·89	652·31	601·60	551·06	500·59	450·19

Tafel II.

(Die Nullen vor den Dezimalbrüchen sind weggelassen.)

Prozent	Bezüglich auf Volum-Prozente: Tralles 60° F. / 39·83° F.	Gay-Lussac 15° C. / 15° C.	v. Baumhauer 15° C. / 4° C.	Windisch 15° C. / 15° C.	Bezüglich auf Gew.-Proz.: Powne 60° F. / 60° F.	Mendelejeff 15° C. / 4° C.	Volumen vor dem Mischen, wenn das Volumen nach dem Mischen = 100
100	7939	7947	7940	79425	7938	79367	100
95	8157	8168	8121	8165	8089	80862	—
90	8332	8346	8283	8343	8228	82246	101·488
85	8488	8502	8432	8499	8357	83543	—
80	8631	8645	8572	8642	8483	84792	102·425
75	8765	8779	8708	8777	8603	86006	—
70	8892	8907	8838	8904	8721	87199	103·069
65	9013	9027	8963	90245	8840	88377	—
60	9126	9141	9081	91388	8956	89536	103·501
55	9234	9248	9196	9247	9069	90678	—
50	9335	9348	9302	9347	9184	91796	103·727
45	9427	9440	9400	9439	9292	92875	—
40	9510	9523	9491	9521	9396	93900	103·662
35	9583	9594	9569	9593	9490	94848	—
30	9646	9657	9636	96558	9587	95702	103·168
25	9700	9711	9696	9711	9652	96445	—
20	9751	9763	9747	97615	9716	97080	102·126
15	9802	9812	9800	98117	9778	97682	—
10	9857	9867	9855	9866	9841	98315	100·875
5	9919	9929	9918	99288	9914	99014	100·327
0	9991	1·0000	9991	1·0000	1·0000	99918	100

Tafel III.

Auszug aus „Tafel zur Ermittelung des Alkoholgehaltes von Alkohol-Wassermischungen aus dem spezifischen Gewicht". Nach den von der kaiserlichen Normaleichungskommission angenommenen Zahlen berechnet von Dr. Karl Windisch.

(Berlin, Verlag von Julius Springer, 1893.)

Spezifisches Gewicht $d\left(\frac{15°}{15°}\right)$	Gewichtsprozente Alkohol	Maßprozente Alkohol	Gramm Alkohol in 100 ccm	Spezifisches Gewicht $d\left(\frac{15°}{15°}\right)$	Gewichtsprozente Alkohol	Maßprozente Alkohol	Gramm Alkohol in 100 ccm
1·0000	0·00	0·00	0·00				
0·9999	0·05	0·07	0·05				
0·9998	0·11	0·13	0·11	0·9948	2·84	3·56	2·82
0·9997	0·16	0·20	0·16	0·9947	2·90	3·64	2·88
0·9996	0·21	0·27	0·21	0·9946	2·96	3·71	2·94
0·9995	0·26	0·33	0·26	0·9945	3·02	3·78	3·00
0·9994	0·32	0·40	0·32	0·9944	3·08	3·85	3·06
0·9993	0·37	0·47	0·37	0·9943	3·14	3·93	3·12
0·9992	0·42	0·53	0·42	0·9942	3·19	4·00	3·17
0·9991	0·48	0·60	0·47	0·9941	3·25	4·07	3·23
0·9990	0·53	0·67	0·53	0·9940	3·31	4·14	3·29
0·9989	0·58	0·73	0·58	0·9939	3·37	4·22	3·35
0·9988	0·64	0·80	0·64	0·9938	3·43	4·29	3·40
0·9987	0·69	0·87	0·69	0·9937	3·49	4·36	3·46
0·9986	0·74	0·93	0·74	0·9936	3·55	4·43	3·52
0·9985	0·80	1·00	0·80	0·9935	3·60	4·51	3·58
0·9984	0·85	1·07	0·85	0·9934	3·66	4·58	3·64
0·9983	0·90	1·14	0·90	0·9933	3·72	4·65	3·69
0·9982	0·96	1·20	0·96	0·9932	3·78	4·73	3·75
0·9981	1·01	1·27	1·01	0·9931	3·84	4·80	3·81
0·9980	1·06	1·34	1·06	0·9930	3·90	4·88	3·87
0·9979	1·12	1·41	1·12	0·9929	3·96	4·95	3·93
0·9978	1·17	1·48	1·17	0·9928	4·02	5·03	3·99
0·9977	1·23	1·54	1·22	0·9927	4·08	5·10	4·05
0·9976	1·28	1·61	1·28	0·9926	4·14	5·18	4·11
0·9975	1·34	1·68	1·33	0·9925	4·20	5·25	4·17
0·9974	1·39	1·75	1·39	0·9924	4·26	5·33	4·23
0·9973	1·45	1·82	1·44	0·9923	4·32	5·40	4·29
0·9972	1·50	1·88	1·50	0·9922	4·39	5·48	4·35
0·9971	1·56	1·95	1·55	0·9921	4·45	5·55	4·41
0·9970	1·61	2·02	1·60	0·9920	4·51	5·63	4·47
0·9969	1·67	2·09	1·66	0·9919	4·57	5·70	4·53
0·9968	1·72	2·16	1·71	0·9918	4·63	5·78	4·59
0·9967	1·78	2·23	1·77	0·9917	4·69	5·86	4·65
0·9966	1·83	2·30	1·82	0·9916	4·75	5·93	4·71
0·9965	1·89	2·37	1·88	0·9915	4·81	6·01	4·77
0·9964	1·94	2·44	1·93	0·9914	4·88	6·09	4·83
0·9963	2·00	2·51	1·99	0·9913	4·94	6·16	4·89
0·9962	2·05	2·58	2·04	0·9912	5·00	6·24	4·95
0·9961	2·11	2·65	2·10	0·9911	5·06	6·32	5·01
0·9960	2·17	2·72	2·16	0·9910	5·13	6·40	5·08
0·9959	2·22	2·79	2·21	0·9909	5·19	6·47	5·14
0·9958	2·28	2·86	2·27	0·9908	5·25	6·55	5·20
0·9957	2·34	2·93	2·32	0·9907	5·32	6·63	5·26
0·9956	2·39	3·00	2·38	0·9906	5·38	6·71	5·32
0·9955	2·45	3·07	2·43	0·9905	5·44	6·79	5·38
0·9954	2·50	3·14	2·49	0·9904	5·51	6·86	5·45
0·9953	2·56	3·21	2·55	0·9903	5·57	6·94	5·51
0·9952	2·62	3·28	2·60	0·9902	5·63	7·02	5·57
0·9951	2·68	3·35	2·66	0·9901	5·70	7·10	5·64
0·9950	2·73	3·42	2·72	0·9900	5·76	7·18	5·70
0·9949	2·79	3·49	2·77	0·9899	5·83	7·26	5·76

Spezifisches Gewicht $d\left(\frac{15^0}{15^0}\right)$	Gewichtsprozente Alkohol	Maßprozente Alkohol	Gramm Alkohol in 100 ccm	Spezifisches Gewicht $d\left(\frac{15^0}{15^0}\right)$	Gewichtsprozente Alkohol	Maßprozente Alkohol	Gramm Alkohol in 100 ccm
0·9898	5·89	7·34	5·83	0·9838	10 10	12 50	9·92
0·9897	5·96	7·42	5·89	0 9837	10·17	12·59	9·99
0·9896	6·02	7·50	5·95	0·9836	10·25	12·69	10·07
0·9895	6·09	7·58	6·02	0·9835	10·32	12·78	10·14
0 9894	6·15	7·66	6·08	0·9834	10·40	12·88	10·22
0·9893	6·22	7·74	6·14	0·9833	10·48	12·97	10·29
0·9892	6 28	7·82	6·21	0·9832	10·55	13·06	10·36
0·9891	6·35	7·90	6 27	0·9831	10·63	13·16	10·44
0·9890	6·41	7·99	6·34	0·9830	10·71	13·25	10·52
0·9889	6 48	8·07	6·40	0·9829	10·78	13·34	10·59
0 9888	6·55	8·15	6·47	0·9828	10·86	13·44	10·66
0·9887	6·61	8·23	6·53	0·9827	10·94	13·53	10·74
0 9886	6·68	8·31	6·59	0·9826	11·01	13·63	10·81
0·9885	6·75	8·40	6·66	0·9825	11·09	13·72	10·89
0·9884	6·81	8·48	6·73	0 9824	11·17	13·82	10·96
0·9883	6·88	8·56	6·79	0·9823	11·25	13·91	11·04
0 9882	6·95	8 64	6·86	0·9822	11·33	14·01	11·12
0·9881	7·02	8 73	6·93	0·9821	11·40	14·10	11·19
0·9880	7·08	8·81	6·99	0·9820	11·48	14·20	11·27
0 9879	7 15	8 89	7 06	0·9819	11·56	14·29	11·34
0 9878	7·22	8·98	7·12	0·9818	11·64	14·39	11·42
0 9877	7·29	9·06	7·19	0·9817	11·72	14·48	11·49
0 9876	7·36	9·15	7 26	0·9816	11·80	14·58	11·57
0 9875	7·42	9 23	7·33	0·9815	11·88	14·68	11·65
0·9874	7·49	9·32	7 39	0 9814	11·96	14·77	11·72
0·9873	7·56	9·40	7·46	0·9813	12·04	14·87	11·80
0·9872	7·63	9·48	7·53	0·9812	12·12	14·97	11·88
0 9871	7·70	9·57	7·60	0·9811	12·20	15·07	11·96
0·9870	7·77	9 66	7·66	0·9810	12·28	15·16	12 03
0 9869	7·84	9·74	7 73	0·9809	12·36	15·26	12 11
0·9868	7·91	9·83	7·80	0·9808	12·44	15·36	12·19
0·9867	7·98	9·91	7·87	0·9807	12·52	15·46	12·27
0·9866	8·05	10·00	7 94	0·9806	12·60	15·55	12 34
0·9865	8·12	10·09	8·00	0·9805	12·68	15·65	12·42
0·9864	8·19	10·17	8·07	0·9804	12·76	15·75	12·50
0 9863	8·26	10·26	8·14	0 9803	12·84	15·85	12·58
0·9862	8·33	10·35	8·21	0·9802	12·92	15·95	12·65
0·9861	8·41	10·43	8·28	0·9801	13·00	16·04	12·73
0 9860	8·48	10·52	8 35	0·9800	13·08	16·14	12·81
0·9859	8·55	10 61	8 42	0·9799	13·16	16·24	12·89
0 9858	8·62	10·70	8·49	0·9798	13·25	16·34	12·97
0·9857	8·69	10·79	8·56	0·9797	13·33	16·44	13·05
0·9856	8·76	10·88	8·63	0·9796	13·41	16·54	13·13
0·9855	8·84	10·96	8·70	0·9795	13·49	16·64	13·20
0 9854	8·91	11·05	8·77	0·9794	13·57	16·74	13·28
0·9853	8·98	11 14	8·84	0·9793	13·66	16·84	13·36
0·9852	9·06	11·23	8·91	0·9792	13·74	16·94	13·44
0·9851	9·13	11·32	8·98	0·9791	13·82	17·04	13·52
0·9850	9·20	11·41	9·06	0·9790	13·90	17·14	13 60
0·9849	9·28	11·50	9·13	0·9789	13·98	17·24	13·68
0·9848	9 35	11·59	9·20	0·9788	14·07	17·34	13·76
0·9847	9·42	11·68	9·27	0 9787	14·15	17·44	13·84
0·9846	9·50	11·77	9·34	0·9786	14·23	17·54	13·92
0·9845	9·57	11·86	9·42	0·9785	14·32	17·64	14·00
0·9844	9·65	11·95	9·49	0·9784	14·40	17·74	14·08
0·9843	9·72	12·05	9 56	0·9783	14·48	17·84	14·15
0·9842	9·80	12·14	9·63	0·9782	14·56	17·94	14·23
0·9841	9·87	12·23	9·70	0·9781	14·65	18·04	14·31
0·9840	9·94	12·32	9·78	0·9780	14·73	18·14	14·39
0·9839	10·02	12·41	9·85	0·9779	14·81	18·24	14·47

Spezifisches Gewicht $d\left(\frac{15°}{15°}\right)$	Gewichtsprozente Alkohol	Maßprozente Alkohol	Gramm Alkohol in 100 ccm	Spezifisches Gewicht $d\left(\frac{15°}{15°}\right)$	Gewichtsprozente Alkohol	Maßprozente Alkohol	Gramm Alkohol in 100 ccm
0·9778	14·90	18·34	14·55	0·9723	19·47	23·83	18·91
0·9777	14·98	18·44	14·63	0·9722	19·55	23·93	18·99
0·9776	15·06	18·54	14·71	0·9721	19·63	24·02	19·07
0·9775	15·15	18·64	14·79	0·9720	19·71	24·12	19·14
0·9774	15·23	18·74	14·87	0·9719	19·79	24·22	19·22
0·9773	15·31	18·84	14·95	0·9718	19·87	24·32	19·30
0·9772	15·40	18·94	15·03	0·9717	19·95	24·41	19·37
0·9771	15·48	19·04	15·11	0·9716	20·04	24·51	19·45
0·9770	15·56	19·14	15·19	0·9715	20·12	24·60	19·53
0·9769	15·65	19·24	15·27	0·9714	20·20	24·70	19·60
0·9768	15·73	19·34	15·35	0·9713	20·28	24·80	19·68
0·9767	15·81	19·44	15·43	0·9712	20·36	24·89	19·76
0·9766	15·90	19·55	15·51	0·9711	20·44	24·99	19·83
0·9765	15·98	19·65	15·59	0·9710	20·52	25·08	19·91
0·9764	16·06	19·75	15·67	0·9709	20·60	25·18	19·98
0·9763	16·15	19·85	15·75	0·9708	20·68	25·27	20·06
0·9762	16·23	19·95	15·83	0·9707	20·76	25·37	20·13
0·9761	16·32	20·05	15·91	0·9706	20·84	25·47	20·21
0·9760	16·40	20·15	15·99	0·9705	20·92	25·56	20·28
0·9759	16·48	20·25	16·07	0·9704	21·00	25·66	20·36
0·9758	16·57	20·35	16·15	0·9703	21·08	25·75	20·43
0·9757	16·65	20·45	16·23	0·9702	21·16	25·84	20·51
0·9756	16·73	20·55	16·31	0·9701	21·24	25·94	20·58
0·9755	16·82	20·65	16·39	0·9700	21·32	26·03	20·66
0·9754	16·90	20·75	16·47	0·9699	21·40	26·13	20·73
0·9753	16·98	20·86	16·55	0·9698	21·47	26·22	20·81
0·9752	17·07	20·96	16·63	0·9697	21·55	26·31	20·88
0·9751	17·15	21·06	16·71	0·9696	21·63	26·41	20·96
0·9750	17·23	21·16	16·79	0·9695	21·71	26·50	21·03
0·9749	17·32	21·26	16·87	0·9694	21·79	26·59	21·10
09·748	17·40	21·36	16·95	0·9693	21·87	26·69	21·18
0·9747	17·49	21·46	17·03	0·9692	21·94	26·78	21·25
0·9746	17·57	21·56	17·11	0·9691	22·02	26·87	21·32
0·9745	17·65	21·66	17·19	0·9690	22·10	26·96	21·40
0·9744	17·73	21·76	17·27	0·9689	22·18	27·05	21·47
0·9743	17·82	21·86	17·35	0·9688	22·25	27·14	21·54
0·9742	17·90	21·96	17·42	0·9687	22·33	27·24	21·61
0·9741	17·98	22·06	17·50	0·9686	22·41	27·33	21·69
0·9740	18·07	22·16	17·58	0·9685	22·49	27·42	21·76
0·9739	18·15	22·26	17·66	0·9684	22·56	27·51	21·83
0·9738	18·23	22·35	17·74	0·9683	22·64	27·60	21·90
0·9737	18·32	22·45	17·82	0·9682	22·72	27·69	21·98
0·9736	18·40	22·55	17·90	0·9681	22·79	27·78	22·05
0·9735	18·48	22·65	17·98	0·9680	22·87	27·87	22·12
0·9734	18·56	22·75	18·05	0·9679	22·95	27·96	22·19
0·9733	18·65	22·85	18·13	0·9678	23·02	28·05	22·26
0·9732	18·73	22·95	18·21	0·9677	23·10	28·14	22·33
0·9731	18·81	23·05	18·29	0·9676	23·17	28·23	22·40
0·9730	18·89	23·14	18·37	0·9675	23·25	28·32	22·47
0·9729	18·98	23·24	18·45	0·9674	23·32	28·41	22·54
0·9728	19·06	23·34	18·52	0·9673	23·40	28·50	22·61
0·9727	19·14	23·44	18·60	0·9672	23·47	28·59	22·68
0·9726	19·22	23·54	18·68	0·9671	23·55	28·67	22·75
0·9725	19·30	23·63	18·76	0·9670	23·63	28·76	22·82
0·9724	19·39	23·73	18·84	0·9669	23·70	28·85	22·89

Tafel II (nach G. Th. Gerlach, Über Alkohol und Gemische aus Alkohol und Wasser. Wiesbaden 1885) gekürzt (neu ist die jetzt angenommene Tabelle von Windisch zum Vergleich mit eingesetzt) ermöglicht eine Vergleichung der wich-

tigsten verschiedenen Alkoholtafeln untereinander. (Bei den gebrochenen Zahlen am Kopfe jeder Kolonne bedeutet der Zähler die Temperatur des Alkohols, der Nenner die Temperatur des als Einheit gewählten Wassers.) H. Matthes.

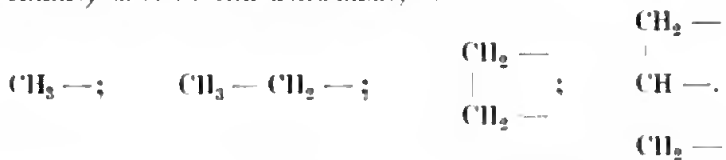
Alkoholfreie Getränke. Mit diesem Namen bezeichnete man früher im wesentlichen die wässerigen Aufgüsse von Tee, Kaffee und Kaffeesurrogaten, sowie Kakao. Jetzt versteht man meistens darunter durch Gärung gewonnene Getränke, welchen der Alkohol wieder entzogen worden ist. Meist sind diese Getränke, um sie dem Bier ähnlicher zu machen, noch mit Kohlensäure imprägniert. Sie sind in erster Linie zum Ersatz der alkoholhaltigen Genußmittel, Wein und Bier, bestimmt. Zum Teil kommen preiswerte Fabrikate in den Handel, zum Teil werden jedoch wertlose Produkte vertrieben und so wird das Publikum getäuscht. Vergl. Dr. Mecke, Zeitschr. f. öffentl. Chemie, 1901, „Methon".

Zuweilen wird auch von den Fabrikanten eine Bezeichnung gewählt, nach welcher man annehmen muß, dem Getränk sei der durch Gärung erzeugte Alkohol entzogen, während in Wirklichkeit das Präparat gar keine Gärung erfahren hat. Vergleiche L. Aubry, Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel. 1899 zu C. Michel, Alkoholfreie Getränke.

Frada soll aus dem ausgepreßten Saft von Äpfeln, Heidelbeeren oder ähnlichen Obstarten gewonnen werden (F. Hirschfeld und Jakob Meyer, Über alkoholfreie Ersatzgetränke [Berliner klin. Wochenschr., 1899, 36, 1055]).

Pomril enthält nach O. Saare, Jahrb. des Vereines der Spiritusfabrikanten Deutschlands, 1901, 1, in 100 *g* = Alkohol 0·17, Extraktivstoffe 9·46, Äpfelsäure 0·52, Invertzucker 6·64 *g*. H. Matthes.

Alkoholradikale. Man bezeichnet Kohlenwasserstoffreste, welche mit der Gruppe —OH (Hydroxyl) sich zu einem Alkohol vereinigen, als Alkoholradikale oder Alkyle. Je nachdem diese Radikale 1, 2, 3 oder mehr Hydroxyl aufnehmen können, unterscheidet man einwertige (Alkyle), zweiwertige (Alkylene), dreiwertige (Alkenyle, Alkine) u. s. w. Alkoholradikale, z. B.:



H. Matthes.

Alkoholreaktion von A. Tscheppe. Man schichtet die zu prüfende Substanz (pharmazeutische Präparate) in einem Reagensglase über konz. 70%ige Salpetersäure. Ist Alkohol zugegen, so entsteht an der Berührungsfläche eine grünliche Färbung, welche innerhalb weniger Minuten in tief smaragdgrün übergeht. Es tritt eine schwache Gasentwicklung und der charakteristische Geruch von Äthylnitrit auf. Die Reaktion ist nur in besonderen Fällen anwendbar.

Sonstige Alkoholreaktionen s. unter Alkohol, Nachweis dessen.

Literatur: Vierteljahrsschr. d. Nahrungs- und Genußmittel. 1891. H. Matthes.

Alkoholstifte, Stili spirituosi, bestehen aus Natr. stearinic. 6·0, Glycerin 2·5, Spirit. vin. ad 100. Sie finden Verwendung bei der ambulanten Behandlung parasitärer Hauterkrankungen. Ihre Dispensation erfolgt am besten in Stanniolтuben. F. Weiss.

Alkoholverbände bei phlegmonösen und ähnlichen Entzündungen empfiehlt Salzwedel. — S. hierüber: Pharm. Zentralh., 1894, XXXV. Fendler.

Alkoholvergiftung. Die akute Alkoholvergiftung, wie sie z. B. infolge von Trinkwetten vorkommt, kann sich momentan oder in $^1/_4$—1 Stunde ausbilden und den Tod nach wenigen Minuten bis nach 24 Stunden herbeiführen. Ein beträchtlicher Teil des eingeführten Alkohols verbrennt im Körper, ein anderer wird in sehr geringer Mengen durch die Lungen, mehr aber durch den Harn ausgeschieden. Im ersten Grade der Alkoholvergiftung, im Rausche, ist eine körperliche und geistige Exaltation vorherrschend, im zweiten, der Trunkenheit, kann diese fortdauern oder eine geistige Niedergeschlagenheit auftreten; Störungen in der Bewegung, der Sprache und Verlust des Unterscheidungsvermögens, sowie Schlaf können sich hinzugesellen, und im dritten, der Volltrunkenheit, die ohne die beiden vorangegangenen auftreten kann, zeigen sich Besinnungslosigkeit, Störungen in der Herztätigkeit, Sinken der Körpertemperatur und Krämpfe.

Die chronische Alkoholvergiftung erzeugt u. a. Rachen-, Magen- und Darmkatarrh, Muskelzittern, Sehstörungen und Funktionsstörungen des Zentralnervensystems in großer Breite, von der Vernachlässigung sozialer und familiärer Pflichten an, bis zur Schwäche der Urteilskraft; bisweilen steigert sich diese Vergiftung zum Delirium tremens, das sich wesentlich durch Verfolgungswahn, Zerstörungswut und Schlaflosigkeit charakterisiert. Als anatomische Folge chronischer Alkoholvergiftung wird Entzündung der Gehirnhäute und Verfettung innerer Organe beobachtet. Aus solchen Gehirnen ist mehrfach Alkohol rein dargestellt worden.

Die Geheimmittel gegen Trunksucht bestehen meist aus solchen Stoffen, welche, dem Getränk zugesetzt, ekelerregend wirken (Brechweinstein, Rad. Paeoniae, Viola tricolor u. a. m.) oder sehr bitter schmecken (Enzian u. a.). Lewin.

Alkolen, Ersatz für Collodium, soll eine alkoholische Auflösung von Collodiumwolle sein. Fendler.

Alkophyr, ein den Peptonen nahestehendes, künstlich erhaltenes Verdauungsprodukt, gibt die Biuretreaktion, wird jedoch nicht wie Biuret von Phosphorwolframsäure, Phosphormolybdänsäure, Kaliumquecksilberjodid gefällt. Th.

Alkyle sind einwertige Alkoholradikale von der allgemeinen Formel C_nH_{2n+1}; Alkylene sind zweiwertige Radikale von der allgemeinen Formel C_nH_{2n}, Alkenyle sind dreiwertige Radikale von der allgemeinen Formel C_nH_{2n-1}.
Th.

Alkylendiamine, s. Diamine. Th.

Alkylverbindungen sind Verbindungen, welche die Alkoholradikale von der allgemeinen Formel C_nH_{2n+1} enthalten. Durch Zusammentreten der Alkyle mit verschiedenen Elementen oder anderen zusammengesetzten Radikalen entstehen die mannigfaltigsten Verbindungen: mit OH Alkohole, mit SH Merkaptane, mit Metallen die metallorganischen Verbindungen. Bei Vertretung von Wasserstoff durch Alkyle entstehen aus Säuren Ester, aus Ammoniak Amine, aus Phosphorwasserstoff Phosphine u. s. w. Th.

All. = Carlo Allioni, geb. am 23. September 1728 zu Turin, gest. daselbst am 28. Juli 1804. R. Müller.

Allaktit, ein Mineral, ist basisches Mangauarseniat von der Zusammensetzung $(AsO_4)_2Mn_3 . 4Mn(OH)_2$. Bäckström.

Allanblackia, Talghaum, Gattung der Guttiferae, Gruppe Gareinieae mit drei Arten. Bäume im tropischen Afrika.

A. floribunda OLIV. im tropischen Westafrika liefert Bonandjafett.
A. Stuhlmanni ENGL. im tropischen Ostafrika liefert das Mkanifett (s. d.).
A. Saclenxii HUA liefert das Kagnefett.

Allantiasis (ἀλλᾶς; Wurst), sogenannte Wurstvergiftung. — S. Fleischgift.

Allantoin, $C_4H_6N_4O_3$, das Diureïd der Glyoxylsäure, entsteht durch Oxydation der Harnsäure mittels Kaliumpermanganat; synthetisch erhält man es durch Erhitzen von Glyoxylsäure und Harnstoff. Es wurde zuerst im Fruchtwasser des Rindes, dann in dem des Menschen (Allantoisflüssigkeit) aufgefunden, überdies im Harn Neugeborener und saugender Kälber, in geringer Menge findet es sich auch im normalen Harn, mehr in dem Harn von Schwangeren. Im Pflanzenreiche kommt Allantoin in den Trieben der Platane, der Roßkastanie, des Ahorns, der Rinde von Cordia excelsa vor. Zum Nachweise des Allantoins im Harn muß dasselbe daraus isoliert werden. Zu diesem Zwecke wird der Harn mit basisch-essigsaurem Blei ausgefällt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit, auf dem Wasserbade bis zum Sirup eingedampft, nach einigen Tagen schießen Kristalle an, welche zur Trennung von mit ausgeschiedenem Ammoniummagnesiumphosphat aus heißem Wasser umkristallisiert werden. Es kristallisiert in glänzenden Prismen, ist sehr schwer in kaltem, leichter in heißem Wasser löslich, unlöslich in absolutem Alkohol und Äther. LOEBISCH.

Allamanda, Gattung der Apocynaceae, Unterfamilie Carisseae. — Die Blätter von Allamanda cathartica L., eines im tropischen Amerika heimischen, milchenden Strauches, gelten als wirksames Abführmittel. M.

Alla-Schokolade. Ein als „Alla-Schokolade" in den Handel gebrachtes Präparat war mit 5% „Allazusatz" deklariert. Der nußartige Geschmack der Schokolade ließ vermuten, daß es sich bei dem „Alla" um Preßlinge eiweißhaltiger Samen handelte. FENDLER.

Allcocks poröses stärkendes Pflaster ist ein nach Art des jetzt gebräuchlichen Kautschukpflasters auf Shirting gestrichenes Kautschukpflaster von brauner Farbe, welches durchlöchert, „perforiert" in den Handel kommt und nach HAGER durch Schmelzen von Kautschuk, Burgunder Harz, Weihrauch, Myrrhe und unter Zusatz von Terpentinöl hergestellt sein soll. Diese amerikanischen Pflaster werden jetzt alle ebensogut, nur billiger in Deutschland hergestellt; soweit unsere Kenntnisse hierin reichen, dürften die Amerikaner ein Aufwalzverfahren verwenden, während wir in Deutschland Lösungen oder Emulsionen von Kautschuk und verschiedenen Zusätzen benutzen, um mit dem gewöhnlichen Spreiterverfahren die Masse aufzustreichen. Das Allcockspflaster soll neben obigen Bestandteilen auch noch reizende, wie Capsicum, Gummiharze etc., enthalten. KARL DIETERICH.

Allens Massa pilularum Phosphori saponata. $1/2$ T. Phosphor wird in 1—2 T. Carboneum sulfuratum gelöst und diese Lösung mit je 7 T. Sapo medicatus pulv. und 7 T. Resina Guajaci, $2 1/2$ T. Pulv. rad. Liquiritiae und 2 T. Glycerin zur Pillenmasse gemischt. — **A. Unguentum ophthalmicum** besteht aus 1 T. Sulfur. depur., $1/2$ T. Camphora (mit Ol. Olivar. angerieben) und 15 T. Unguentum rosatum. — **A. Regénérateur universel des cheveux** ist eines von den vielen Pariser Haarfärbemitteln, die angeblich nur vegetabilische Bestandteile, tatsächlich aber mehr oder minder viel Bleiacetat enthalten. TH.

Allens Phenolreaktion besteht in einer auftretenden purpurkarmoisinroten Färbung, wenn Phenol mit Salz- und Salpetersäure zusammengebracht wird. TH.

Allens Reaktion auf Pflanzenfette. Gleiche Volumina Fett und Salpetersäure (spezifisches Gewicht 1·4) werden eine halbe Minute durchgeschüttelt und dann 15 Minuten stehen gelassen. Bei Anwesenheit von vegetabilischen Fetten entsteht eine kaffeebraune Färbung. FENDLER.

Aller Heiligen-Rotlaufpulver, Pulvis ad erysipelas camphoratus. 10 T. Herba Majoranae, 10 T. Flores Chamomillae, 10 T. Flores Sambuci, 20 T. Fol. Malvae, 20 T. Herba Meliloti, 30 T. Fabae albae, 2 T. Kampfer werden zu einem groben Pulver gemischt. FENDLER.

Alliaria, Gattung der Cruciferae, Unterfamilie Sisymbrieae.

A. officinalis ANDR. (Sisymbrium Alliaria SCOP., Erysimum Alliaria L.), Knoblauchkraut, Knoblauch-Hederich war früher als Semen et Herba Alliariae in arzneilicher Verwendung; jetzt benutzt man noch hie und da das Kraut als Ersatz für Knoblauch. MOELLER.

Alliaz in der Schweiz (Kanton Waadt) besitzt eine erdige Schwefelquelle, welche zum Baden und Trinken verwendet wird. PASCHKIS.

Alligatorin ist nach HAGERs „Handbuch der pharmazeutischen Praxis" das aus dem Fette des Alligator mississippiensis abgeschiedene Fettsäuregemisch, das mit Baumwollsamenöl gemengt als Salbengrundlage dienen soll. F. WEISS.

Alligator-Moschus, ein moschusähnliches Sekret, welches der Alligator in 4 Drüsen abscheidet. Von diesen Drüsen befinden sich zwei an den Seiten des Unterkiefers (GEGENBAUR) und zwei münden in die Kloake (RATHKE). MOELLER.

Alligator-pear seed (engl.), sind die Samen der in Brasilien heimischen, ihrer genießbaren, großen, birnenförmigen Früchte wegen auch kultivierten Persea gratissima GAERTN. (Lauraceae). In neuester Zeit empfiehlt man in Nordamerika die Samen als Wurmmittel und äußerlich gegen Neuralgien. MOELLER.

Allihns Zuckerbestimmung s. Zuckerbestimmung. TH.

Alleluja, volkst. Name für Sauerklee (Oxalis Acetosella L.).

Allem. = FR. ALL. FRANCISCO FREIRE ALLEMAO, Professor der Botanik in Rio de Janeiro. R. MÜLLER.

Allerleigewürz ist Semen Amomi.

Allermannsharnisch, Aller Menschen Ärgernis und Allermännchenwurzel sind volkst. Bez. für Bulb. Victorialis. — S. Allium.

Allevard an der savoyischen Grenze (Dep. Isère), besitzt eine Schwefeltherme von 24·3°, deren wesentliche Bestandteile Natrium- und Magnesiumsulfate, Chlornatrium, Jod und Schwefelwasserstoff sind. Das Wasser wird auch versendet. PASCHKIS.

Allezani, ein Eisensäuerling auf Korsika.

Allium, artenreiche Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Liliaceae. Zwiebeln einzeln oder zu mehreren beieinander. Die einzelnen Zwiebeln werden

meist von zahlreichen fleischigen Niederblättern gebildet. Die Sammelzwiebel (Bulbus compositus) entsteht dadurch, daß zahlreiche kleine, in der Achsel der übrigen Blätter stehende Nebenzwiebeln (Brutzwiebeln, akzessorische Beizwiebeln, Bulbuli) entwickelt werden, die oft alle Blattansätze der Mutterzwiebeln absorbieren. Die grundständigen Lauchblätter hüllen oft mit ihren Scheiden den Blütenschaft ein und sind so scheinbar stengelständig; der aufrechte Blütenschaft mit zwei oder mehreren unter dem Blütenstande sitzenden spathaartigen, später welkenden und bleibenden, den unentwickelten Blütenstand umscheidenden Hochblättern (Klappen). Das Perigon und Androeceum sind 6zählig. Die Gattung wird in folgende vier Gruppen geteilt:

a) Porrum Tourn.

I. Allium Scorodoprasum L. (Porrum Scorodoprasum Rchb.), Rokambollenlauch, Schlangenlauch, mit gestielten Nebenzwiebeln. Die größeren Zwiebeln werden wie Knoblauch gebraucht. Auch kultiviert.

II. Allium sativum L. (Porrum sativum Mill.), Knoblauch, im südlichen Europa und dem Orient einheimisch, bei uns hauptsächlich zum Küchengebrauch kultiviert, mit sitzenden Nebenzwiebeln, die in großer Anzahl von den vertrockneten Häuten der Mutterzwiebel umschlossen werden (s. Fig. 56). Die Nebenzwiebeln oder Zwiebelchen (Zwiebelkraut, Knoblauchzehen) sind länglich eiförmig bis länglich-lanzettlich, eckig, oben einwärts gebogen. Sie riechen eigenartig (Knoblauchsgeruch) widerlich-aromatisch, an Asa foetida erinnernd und schmecken nach dem Knoblauchöl (0·25%) eigenartig scharf beißend. Wahrscheinlich enthalten sie ein Glykosid, das durch ein Ferment eine Spaltung erleidet. Hierbei entsteht ein schwefelhaltiges Öl, in dem sich Di- und Polysulfide der Radikale C_6H_{10} und C_6H_{12} finden. (Semmler, Arch. Ph. 1892 [230], 434.) Das Öl schließt sich also an das Asaöl an. Außerdem findet sich in ihnen wie in allen Zwiebeln reichlich Schleim, Öl und Zucker.

Fig. 56.

Knoblauch im Durchschnitt. (Nach Tschirch.)
a Zwiebelschale, *b* Nebenzwiebeln, *d* Zwiebelkuchen.

Von dieser Art stammen:

Bulbi Allii recentes, Rad. Allii sativi, welche sowohl innerlich (da und dort noch mit Milch als Wurmmittel in Volksgebrauch) als äußerlich (noch seltener, als lokales Reizmittel und gegen Warzen) verwendet werden, und zwar entweder die frischen Zwiebeln, oder die durch Zerreiben derselben auf dem Reibeisen erhältliche Pulpa, oder der frisch gepreßte, schleimige Saft, oder endlich ein mit Zucker dargestellter Sirup (Sirupus Allii). Besonders der frische Saft ist beliebt.

Auch unter den Ingredienzien zu dem Kowatzschen Tranke gegen Hundswut spielen die Knoblauchzwiebeln eine hervorragende Rolle. In Südfrankreich gelten sie als ein Mittel zur Verhütung des Rausches.

III. Allium sphaerocephalum L. (A. lineare Ten., Porrum sphaerocephalum Rchb.). Die Zwiebeln waren früher als Rad. Allii sphaerocephali in medizinischem Gebrauch, jetzt dienen sie als Speisewürze.

IV. Allium Porrum L. (Porrum sativum Mill., P. commune Rchb.). Gemeiner Lauch, Porre, Aschlauch, durch Kultur entstandene Form des A. Ampeloprasum L. Früher waren Rad., Herba, Sem. Porri in Gebrauch.

Von ihm stammen die kleinen, weißen, runden Perlzwiebeln.

b) Schönoprasum Don.

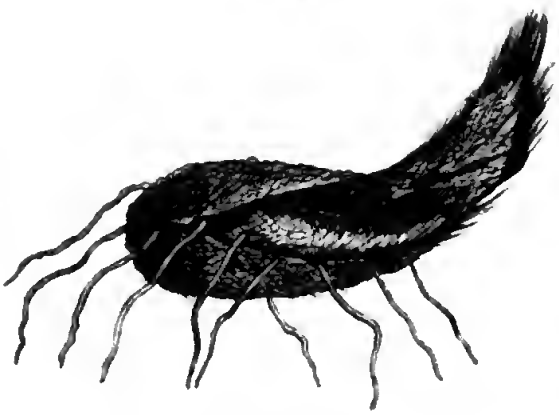
V. Allium Schönoprasum L. (A. sibiricum L., A. palustre Salisb.), Schnittlauch, als Küchengewächs kultiviert, durch zylindrisch-pfriemenförmige, nicht aufgeblasene Blätter charakterisiert.

VI. Allium ascalonicum L. (Porrum ascalonicum Rchb.) Schalotte, Eschlauch, Abschlag, Zwiebelschlotten, in Kleinasien, Syrien, Palästina heimisch, bei uns zum Küchengebrauche kultiviert, mit mittelgroßen, schiefeiförmigen, büschelig gehäuften Zwiebeln, ehemals als Rad. Cepae ascalonicae verwendet.

VII. Allium Cepa L. (Porrum Cepa Rchb.), Sommerzwiebel, Bolle, Öllig. Wie bei fast allen wichtigeren Kulturpflanzen ist auch bei der Zwiebel das Vaterland unbekannt (Asien?); sie wird überall als Küchengewächs angebaut. Stengel bis 60 *cm* hoch, hohl, in der Mitte aufgeblasen. Blätter aus der Zwiebel entspringend, ebenfalls rund, hohl und aufgeblasen, kürzer als der Stengel.

Bulbi Cepae recentes (Rad. Cepae) sind rundlich, etwas plattgedrückt, bisweilen birnförmig mit scheibenförmigem Sproß und 8—12, daran spiralig orientierten, oben zusammenschließenden bauchigen Schalen (Niederblättern). Die äußeren Schalen sind meist rotgelb, papierdünn, trockenhäutig und parallelnervig, die inneren sind dick, fleischig, grünlich. Letztere allein enthalten in dünnwandigen Parenchymzellen reichlich Schleim, der hier nicht auf besondere Schleimzellen beschränkt ist, und (wie alle Zwiebeln) Bündel von Kalkoxalatraphiden. Die Zwiebel riecht, besonders beim Zerreiben, flüchtig scharf, zu Tränen reizend und schmeckt scharf, etwas süßlich schleimig.

Fig. 57.



Allium Victorialis.
(Nach Tschirch.)

Sie enthält neben Schleim, Zucker und Mannit geringe Mengen eines Harzes, Quercetin, Rutin (Schlösser) und liefert (wohl auch infolge Zersetzung eines Glykosides, Tschirch) ein flüchtiges schwefelhaliges ätherisches Öl (Fourcroy und Vauquelin), welches ebenfalls kein Allylsulfid oder Terpen, sondern als Hauptbestandteil $C_6H_{12}S_2$ (daneben ein höheres Sulfid desselben Radikals) enthält. (Semmler, Arch. Ph. 1892, 443.) Man bewahrt sie an luftigen Orten hängend auf.

Man verwendet die frische Zwiebel, zerschnitten und gebrüht äußerlich allein und in Gemischen (als Volksheilmittel, Piderits Salbe) zur Zeitigung der Abszesse und als Gehörmittel (Taylors Ohrenbalsam, Huile acoustique de Mène Maurice), innerlich den gepreßten Saft mit Zucker und Milch oder als Sirup verarbeitet (Sirupus Cepae). Ein kochend heißer Absud wird gegen Wanzen empfohlen.

VIII. Allium fistulosum L., Winterzwiebel, Jakobs-, Johannis- oder Röhrenlauch, milder als die gemeine Zwiebel, wurde als Rad. Cepae oblongae früher medizinisch angewendet.

c) Rhiziridium Don.

IX. Allium Victorialis L., Allermannsharnisch, Allermannswurz, Schlangen- oder Alpenknoblauch, wilder Alraun, Johanniswurz, Mandelwurz, lange Siegwurz, in Süd-Deutschland und der Schweiz nicht eben häufig. Sie besitzt mehrere horizontal oder schiefgehende, länglichrunde, fast zylindrische Zwiebeln, die unten in ein kurzes, mit starken Wurzeln besetztes Rhizom auslaufen: Radix s. Bulbus Victorialis longae.

d) Mollium Don.

X. Allium nigrum L. (A. multibulbosum Jacq.), im Süden, sehr selten bei uns. Der zwiebelige Wurzelstock, früher als Rad. Molii s. Moly latifolii in Gebrauch. Unter dem gleichen Namen ging auch A. magicum L.; Rad. Molii angustifolii stammt von A. subhirsutum L.; Rad. Molii lutei von A. Moly L.; Rad. und Herba Moly wird auch von A. Dioscoridis Sibth. et Sm. gesammelt.

XI. Allium ursinum L. (A. nemorale Salisb., Ophioscorodon ursinum Wallr.), Bärenlauch, Waldknoblauch, mit lanzettlich walzenförmigen Zwiebeln und zwei langgestielten elliptisch-lanzettlichen Blättern. Hiervon wurden früher sowohl Rad. s. Bulbus Alii ursini s. latifolii, als auch Herba Allii ursini (als Diuretika) verwendet. Beide besitzen starken Lauchgeruch, welcher sich der Milch und dem Fleische der Tiere, welche sie genießen, mitteilt (Leipziger Lerchen). Das ätherische Öl enthält Sulfide und Polysulfide des Vinyls, Aldehyd, ein Merkaptan (Semmler).

Außer diesen Allium-Arten werden noch folgende, vornehmlich zum Küchengebrauch, angewendet und da und dort gebaut: Allium controversum Schrad., A. altaicum Pall., A. proliferum Schrad., A. descendens L., A. latifolium Jaub., A. canadense L., A. triquetrum Lour., A. oleraceum L. u. a.

Tschirch.

Allochirie (ἄλλος und χείρ Hand), Symptom einer Rückenmarkserkrankung, bei welcher der Kranke nicht unterscheiden kann, ob er rechts oder links berührt wurde. M.

Allocinchonin, $C_{19}H_{22}N_2O$ (Apocinchonin), ist ein Umwandlungsprodukt des Cinchonins, aus dem es sich beim Erhitzen mit Salzsäure auf 150° bildet (Hesse). Farblose, bei 209° schmelzende Prismen. F. Weiss.

Alloeopathisch (ἀλλοῖος verschieden, πάθος Leiden) ist nach Behring eine Heilmethode, bei welcher Mittel angewendet werden, die von den Erregern der Krankheit verschieden sind. — Vergl. auch Allopathie.

Allo-Lemonal nennt Stiehl einen im Lemongrasöl von Barbier entdeckten Aldehyd folgender Konstitution:

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}} = CH - CH = CH - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{CH}} - CH_2 - CHO$$

Das Allo-Lemonal ist isomer mit den beiden anderen im Lemongrasöl gefundenen Aldehyden $C_{10}H_{16}O$, dem Citral und dem Citriodoralaldehyd. (S. Journal f. prakt. Chemie, 58, 51.) Fendler.

Allomaleïnsäure = Fumarsäure. Th.

Allongen oder Vorstöße sind nach dem einen Ende hin sich verjüngende Glasröhren, welche dazu dienen, eine bequeme Verbindung zwischen zwei Gefäßen herzustellen. Sie sind entweder gerade oder im stumpfen Winkel gebogen. Die letzteren werden u. a. gebraucht, um flüchtige Substanzen am Rückflußkühler ohne Substanzverlust zu erhitzen. Auch benutzt man die Allongen, um bei Destillationen das Destillationsprodukt bequem in das vorgelegte Gefäß abzuleiten. Th.

Alloklas, ein Mineral, ist wahrscheinlich ein Kobaltarsenkies, in dem das Arsen teilweise durch Wismut ersetzt ist. Kommt stets mit Wismutglanz gemengt vor. Beckstroem.

Allopathie (ἄλλος anders und πάθος Leiden). Dieser sehr verbreitete, aber sprachwidrig gebildete Name für die nicht nach homöopathischen Prinzipien behandelnde Heilkunde findet sich zuerst im Gegensatze zur Homöopathie in einem Anhalt-Köthenschen Regierungsbefehle von 1822. Die Bildung des Namens steht offenbar in Verbindung mit der Annahme, daß die Allopathen Mittel anwendeten, welche ein von dem vorhandenen Leiden verschiedenes oder diesem entgegengesetztes hervorrufen, oder daß dieselben ein Leiden durch ein entgegengesetztes („contraria contrariis“ im Gegensatze zu HAHNEMANNs „similia similibus“) heilen. Statt Allopathie findet sich auch Allocopathie (von ἀλλοῖος verschiedenartig), ebenfalls sprachwidrig gebildet, aber doch die Heilung durch contraria mehr präzisierend. In älterer Zeit bedeutet Allopathie die Übertragung eines Leidens auf andere Organe (Metastasen). TH. HUSEMANN.

Allophan, ein Mineral, ist ein amorphes, sogenanntes kolloidales, wasserhaltiges Aluminiumsilikat von der mittleren Zusammensetzung $SiO_5Al_2.5H_2O$. BECKSTROEM.

Allophylus, Gattung der Sapindaceae; Sträucher oder Bäume des tropischen oder subtropischen Erdgürtels, vornehmlich in Amerika vertreten.

A. edulis RADK., ein immergrünes Bäumchen, dessen Rinde in Brasilien als Adstringens, dessen Samen als wurmwidriges Mittel gebraucht werden (PECKOLT, 1902).

Einige Arten liefern genießbares Fruchtfleisch, so A. edulis ST. HIL. „Fruta de Parao“ in Südamerika, A. alnifolius BAKER „Mseperere“ in Ostafrika. v. DALLA TORRE.

Allotropie wird jetzt als ein spezieller Fall der Heteromorphie oder Isomerie betrachtet, BERZELIUS wandte den Ausdruck für das Vorkommen der Elemente in kristallisiertem und amorphem Zustande an. So spricht man von allotropischen Modifikationen oder Zuständen; Allotropie kommt bei Kohlenstoff (amorph als Kohle, monoklin als Graphit, regulär als Diamant), bei Schwefel (welcher viele Modifikationen bildet, worunter die rhombische die häufigste und konstanteste ist), bei Phosphor (regulär, amorph und rhomboëdrisch), bei Selen, Arsen, Eisen, Zink und Zinn vor. Von Wichtigkeit ist, daß mit der Änderung der Kristallform auch die physikalischen Eigenschaften sich ändern, in einigen Fällen auch die physiologischen, wofür der rote und der gewöhnliche, kristallisierte Phosphor das beste Beispiel ist. DOELTER.

Alloxan, $C_4H_2N_2O_4$, Mesoxalylharnstoff, entsteht neben Harnstoff bei vorsichtiger Oxydation der Harnsäure mit Salpetersäure oder mit Kaliumchlorat und Salzsäure. Es scheidet sich beim Eintragen der Harnsäure in gekühlte Salpetersäure von 1·4 spezifischem Gewicht alsbald als weißes kristallinisches Pulver ab, welches auf einem Asbestfilter gesammelt und durch Umkristallisieren aus warmem Wasser gereinigt wird. Beim Erkalten der Lösung kristallisiert es mit 4 Mol. Kristallwasser, beim Abdampfen in der Wärme mit nur 1 Mol. Wässerige Lösungen des Alloxan färben die Haut rot und erteilen ihr einen unangenehmen Geruch. Mit Colderam gemischt, dient es zur Erzeugung einer Schminke, deren Rot dem natürlichen sehr ähnlich ist. Mit Eisenoxydulsalzen gemischt, färbt sich die Alloxanlösung tief indigoblau.

Durch freiwillige Zersetzung des Alloxans beim Aufbewahren, auch durch Reduktion mit Zinnchlorür, ferner durch Einwirkung von sehr verdünnter Salpetersäure auf Harnsäure entsteht Alloxantin, $C_8H_4N_4O_8 + 3H_2O$, Tartronyl- und Mesoxalylharnstoffgruppen enthaltend. Alloxantin kristallisiert in kleinen, in kaltem Wasser sehr schwer löslichen Prismen, mit Eisenchlorid und Ammoniak gibt es eine schöne blaue Lösung. Bei längerem Verweilen von trockenem, auf 100° er-

hitzten Alloxantin in einer Atmosphäre von Ammoniakgas entsteht Murexid, das Ammoniumsalz der Purpursäure, ein rot-violetter Farbstoff, dessen Auftreten zur Erkennung der Harnsäure verwertet wird. — S. auch Harnsäure. Loebisch.

Alloxurbasen = Xanthinbasen. Tu.

Allspice, engl. Name für Piment.

Allylalkohol, $C_3H_5.OH$, bezw. $CH_2=CH-CH_2OH$, wird durch langsames Erhitzen von 4 T. Glycerin mit 1 T. Oxalsäure (unter Zusatz von $^1/_2\%$ Ammoniumchlorid) auf eine Temperatur von schließlich 260° erhalten. Es bildet sich hierbei Glycerinmonoformiat, welches unter Austritt von Kohlensäure und Wasser den Allylalkohol liefert: $C_3H_5(OH)_2O.CHO = CO_2 + H_2O + C_3H_5.OH$; nebenbei destilliert auch Ameisensäure (s. d.) über. Aus dem Destillationsprodukt wird der Allylalkohol durch Pottaschezusatz abgeschieden und schließlich über Ätzkali oder Baryumoxyd zum Zwecke der Entwässerung und Reinigung destilliert. — Der Allylalkohol bildet eine stechend riechende, in Wasser lösliche Flüssigkeit vom Siedepunkt 96—97° und dem sp. G. 0·8573 bei 15°. — Durch Reduktion mit naszierendem Wasserstoff (z. B. aus Aluminium und Kalilauge) entsteht Propylalkohol. Mit Merkurisalzen liefert der Allylalkohol in saurer Lösung die Allenqueeksilbersalze von der allgemeinen Formel $X-Hg-CH=C=CH_2$ (z. B. $NO_3-Hg-CH=C=CH_2$); diese nehmen in alkalischer Flüssigkeit Wasser auf und gehen in Derivate des Allylalkohols von der allgemeinen Formel $X-Hg-CH=CH-CH_2OH$ (z. B. $Cl-Hg-CH=CH-CH_2OH$) über.
Klein.

Allylamin, $C_3H_5.NH_2 = CH_2:CH.CH_2.NH_2$, entsteht durch Einwirkung von Ammoniak auf Allylbromid:

$$C_3H_5Br + NH_3 = C_3H_5.NH_2 + HBr.$$

Am besten wird es durch Zerlegung des gewöhnlichen Senföls mit konzentrierter Schwefelsäure erhalten:

$$C_3H_5.N:CS + H_2O = C_3H_5.NH_2 + COS.$$

Es ist eine farblose, mit Wasser mischbare Flüssigkeit von stark basischen Eigenschaften und starkem, ammoniakalischem, etwas lauchartigem Geruche. Sein Siedep. liegt bei 57°, das sp. G. beträgt bei 15° 0·864. M. Scholtz.

Allylbromid, $C_3H_5Br = CH_2:CH.CH_2Br$, kann als der Bromwasserstoffsäureester des Allylalkohols aufgefaßt werden und wird aus Allylalkohol durch Einwirkung von Bromphosphor:

$$3C_3H_5.OH + PBr_3 = 3C_3H_5Br + P(OH)_3,$$

oder besser dadurch gewonnen, daß man Bromkalium mit Schwefelsäure übergießt, die mit dem gleichen Gewicht Wasser verdünnt ist, erhitzt und den Allylalkohol zutropfen läßt. Das entstehende Bromallyl destilliert sofort ab. Es ist eine farblose Flüssigkeit vom sp. G. 1·436 bei 15° und dem Siedep. 70—71°.
M. Scholtz.

Allylchlorid, $C_3H_5Cl = CH_2:CH.CH_2Cl$, der Chlorwasserstoffsäureester des Allylalkohols, wird durch mehrstündiges Erhitzen des Allylalkohols mit konzentrierter Salzsäure im geschlossenen Rohr dargestellt:

$$C_3H_5.OH + HCl = C_3H_5Cl + H_2O.$$

Es ist eine farblose Flüssigkeit, die bei 46° siedet und bei 0° das sp. G. 0·961 besitzt. M. Scholtz.

Allyljodid, Jodallyl, $C_3H_5J = CH_2 : CH . CH_2J$, wird durch Einwirkung von Jod und Phosphor auf Allylalkohol, oder zweckmäßiger auf Glycerin dargestellt. Im ersteren Falle wird ein Gemisch von 16 T. Allylalkohol, 25 T. Jod und 2 T. rotem Phosphor nach eintägigem Stehen bis zur Hälfte abdestilliert, zum Rückstande Wasser gegeben und die Destillation solange fortgesetzt, als noch Öltropfen übergehen. Das Produkt wird durch fraktionierte Destillation gereinigt.

Zur Darstellung aus Glycerin bringt man 10 T. gepulvertes Jod und 15 T. Glycerin in eine Retorte, trägt nach Verdrängung der Luft durch Kohlensäure allmählich 3 T. gelben, gewöhnlichen Phosphor in kleinen Stücken ein und unterstützt nötigenfalls die Reaktion durch vorsichtiges Erwärmen. Darauf wird das gebildete Allyljodid möglichst im Kohlensäurestrom abdestilliert, mit verdünnter Natronlauge gewaschen, mit Chlorcalcium entwässert und nochmals rektifiziert, wobei die bei 99—103° übergehenden Anteile aufgefangen werden. Ein durch Isopropyljodid verunreinigtes Präparat, welches besonders bei der Darstellung mit rotem Phosphor entsteht, wird mit Quecksilber und Alkohol geschüttelt und das gebildete Quecksilberallyljodid, C_3H_5HgJ, durch Destillation mit Jod zerlegt.

Eigenschaften: Allyljodid ist eine farblose, lauchartig und stechend riechende Flüssigkeit vom Siedep. 101—102°, sp. G. 1·789 bei 16°. Beim Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure oder Phosphortrijodid wird es in Isopropyljodid verwandelt; mit Brom entsteht Tribromhydrin, mit Chlorjod Dichlorjodhydrin. Naszierender Wasserstoff erzeugt Propylen. Längere Zeit mit Wasser erhitzt zerfällt es in Allylalkohol und Jodwasserstoff. Mit alkoholischer Kalilauge entsteht Allyläthyläther, mit Schwefelkalium Allylsulfid, mit Rhodankalium Allylrhodanat, welches leicht in Allylsenföl (s. d.) übergeht.

Jodallyl dient als Ausgangsmaterial für die meisten Allylverbindungen.

Literatur: Wagner, Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch., 9, pag. 1810; Annal. d. Chemie, 185, pag. 191; 226, pag. 206. Beckstroem.

Allylsenföl ist der Allyläther der in freiem Zustande nicht bekannten Isorhodanwasserstoffsäure. Es entspricht dem Oleum Sinapis der Pharmakopöe und hat die Strukturformel $C_3H_5N:C:S$.

Das offizinelle Senföl ist das ätherische Öl, welches durch Destillation der Samen des schwarzen Senfs oder Sareptasenfs mit Wasser gewonnen wird. Aber nicht allein in dem Öle von Brassica und Sinapis-Arten, sondern auch in den Ölen anderer Kruciferen ist dasselbe enthalten: Capsella Bursa pastoris, Thlaspi arvense, Cochlearia armoracia, Alliaria officinalis u. a. In diesen Pflanzen ist das Senföl nicht fertig gebildet, sondern es entsteht erst durch einen eigentümlichen Gärungsprozeß, bei welchem ein in den Samen jener Pflanzen enthaltenes Glukosid, das myronsaure Kalium, $C_{10}H_{18}NKS_2O_9 + H_2O$ (Sinigrin), durch den fermentartigen Körper Myrosin in Allylsenföl, Traubenzucker und saures schwefelsaures Kalium gespalten wird:

$$\underset{\text{Myronsaures Kalium}}{C_{10}H_{18}KNS_2O_9} + H_2O = \underset{\text{Senföl}}{C_3H_5NCS} + \underset{\text{Traubenzucker.}}{C_6H_{12}O_6} + SO_4HK$$

Der gepulverte Senfsamen wird durch kaltes Auspressen von dem fetten Öle zunächst befreit, dann 1 T. desselben mit 3—6 T. kaltem Wasser angerührt, die Masse etwa einen Tag lang in verschlossenem Gefäße stehen gelassen und in einer Destillierblase der Destillation mit Wasserdampf unterworfen. Man destilliert so lange, als noch Öltropfen übergehen. Das überdestillierte Öl scheidet sich von der wässerigen Flüssigkeit; man entwässert es, nachdem man das Wasser abgelassen hat, mit Chlorcalcium und destilliert es abermals.

Wird die Destillation in metallenen Gefäßen ausgeführt, so enthält das übergehende Senföl geringere oder größere Mengen Allylisocyanid, indem der Schwefel an das Metall zur Bildung von Metallsulfid herantritt, z. B. $C_3H_5NCS + Cu = CuS + C_3H_5NC$. Kupferne Destillierblasen sind ganz zu vermeiden, aber auch

bei Anwendung zinnener Blasen wird ein kleiner Teil des Öls zersetzt. Schwefelkohlenstoff und andere Produkte finden sich als Zersetzungsprodukte gleichzeitig vor.

Daß die Bildung des Senföls auf Zersetzung des myronsauren Kaliums durch Myrosin beruht, wurde 1863 durch die Untersuchungen von WILL und KOERNER nachgewiesen.

Die einfachste unter den synthetischen Bildungsweisen ist diejenige, welche 1855 von ZININ angegeben wurde, und welche auf der Wechselzersetzung zwischen Allyljodid und Rhodankalium beruht. 5 T. Jodallyl, 5 T. Rhodankaliumpulver und 30 T. Alkohol werden in einem mit Rückflußkühler versehenen Kolben so lange erhitzt, als sich noch Jodkalium ausscheidet. Setzt man dann Wasser hinzu, so wird das Senföl aus seiner alkoholischen Lösung gefällt. Nachdem dasselbe durch Chlorcalcium, wie oben bei der Bereitung des Senföls aus dem Senfsamen angegeben, entwässert ist, wird es der abermaligen Destillation unterworfen.

Obgleich bei dieser Operation das Umsetzungsprodukt zwischen Allyljodid und Rhodankalium das Senföl ist, so muß man doch annehmen, daß die Operation nicht in einer, sondern in zwei Phasen verläuft. Diese Methode der Bildung eines Senföls ist nämlich abweichend von den sonstigen Senfölbildungen. Durch Wechselzersetzung zwischen Rhodankalium und den Jodiden der Alkoholradikale entsteht stets ein Äther der wahren Rhodanwasserstoffsäure, während das Senföl, wie erwähnt, der Allyläther der Isorhodanwasserstoffsäure ist. Läßt man Allyljodid oder -bromid auf eine stark gekühlte alkoholische Lösung von Rhodankalium einwirken, so bildet sich auch nicht das Senföl, sondern das Rhodanallyl, welches durch den Einfluß der Wärme in Senföl übergeht:

$$a)\ C_3H_5J + KSCN = C_3H_5.SCN + KJ$$
$$b)\ \underset{\text{Rhodanallyl}}{C_3H_5SCN} = \underset{\text{Senföl}}{C_3H_5NCS}.$$

Der Einfluß der Wärme bedingt auch bei der künstlichen Senfölbereitung, daß nicht Rhodanallyl, sondern eben Senföl entsteht.

In analoger Weise entsteht durch Destillation von allylschwefelsaurem Kalium mit Rhodankalium anstatt Allylrhodanid das Allylsenföl. Nach WERTHEIM bildet sich durch Einwirkung von Rhodankalium auf Schwefelallyl sowie nach HLASIWETZ durch Einwirkung von Rhodankalium auf die Quecksilberverbindung des Asa foetida-Öles Allylsenföl. Die künstliche Bildung des letzteren aus Allylamin und Schwefelkohlenstoff entspricht der allgemeinen Bildung der Senföle (vgl. Senföle).

Das Allylsenföl ist in Wasser wenig, in Alkohol und Äther leicht löslich, ist von sehr scharfem, reizendem Geruch und brennendem Geschmack und wirkt, auf die Haut gebracht, blasenziehend. Sein sp. G. ist bei 15° 1·018—1·025 (D. A. IV), 1·02—1·025 (Pharm. Helv.) und 1·01—1·02 (Pharm. Austr. VII) und sein Siedep. 148—152° (D. A. IV), 148° (Pharm. Austr. VII). Am Lichte zersetzt es sich allmählich, es wird rotbraun und scheidet gelbe Flocken ab. Salpetersäure bildet Nitrosinapylharz, Nitrosinapylsäure, Oxalsäure, Ameisensäure. Gegen konzentrierte Schwefelsäure, naszierenden Wasserstoff, Ammoniak u. s. w. verhält sich Allylsenföl ähnlich den Senfölen überhaupt. Über Thiosinamin s. Allylsulfokarbamid.

Das Allylsenföl ist der Hauptrepräsentant einer Anzahl von Verbindungen, welche unter dem Namen Senföle zusammengefaßt werden. — Vgl. Senföle und Oleum Sinapis. Über die Bildung des Senföls vgl. ferner GADAMER, Arch. d. Pharm., 1897, 235, 44 u. 577. KLEIS.

Allylsulfid, Thioallyläther, Schwefelallyl, $C_3H_5SC_3H_5$, soll nach WERTHEIM den Hauptbestandteil des ätherischen Knoblauchöles (von Allium sativum) bilden, konnte jedoch von SEMMLER weder in diesem, noch in dem Zwiebelöl

und dem Öl von Asa foetida aufgefunden werden. Es soll sich in vielen Kruciferen finden. Synthetisch läßt sich das Allylsulfid durch Erwärmen von Allyljodid (s. d.) mit Schwefelkalium in alkoholischer Lösung darstellen.

Farbloses, widerlich riechendes Öl, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und Äther. Siedep. 140°. Mit Quecksilberchlorid, Silbernitrat und Platinchlorid gibt es in alkoholischer Lösung kristallisierte Doppelverbindungen.

Die Quecksilberverbindung liefert durch Erhitzen mit Rhodankalium Allylsenföl. Beckstroem.

Allylsulfokarbamid, Allylsulfoharnstoff, Thiosinamin, $CS\begin{matrix}NH.C_3H_5\\NH_2\end{matrix}$, bildet sich beim Erwärmen von Senföl mit Ammoniak auf eine Temperatur von 50°; es kristallisiert in farblosen, bitter schmeckenden, bei 74° schmelzenden, in Wasser, Alkohol und Äther leicht löslichen Prismen. Die leichte Bildung dieser Verbindung und die leichte Eliminierung des Schwefels aus derselben kann zur Wertbestimmung des Senföls und der senfölhaltigen bezw. senfölbildenden Präparate benutzt werden, indem man entweder das ausgeschiedene Thiosinamin wägt und so nach der von D. A. III für Ol. Sinapis gegebenen Vorschrift verfährt oder indem man die ammoniakalische Lösung mit überschüssiger $^1/_{10}$-Normalsilbernitratlösung versetzt und den Überschuß der Silberlösung mit $^1/_{10}$-Normalrhodanlösung zurücktitriert. Diese letztere vom D. A. IV für die Wertbestimmung der Charta sinapisata, des Oleum, Spiritus und Semen Sinapis aufgenommene Bestimmungsmethode beruht darauf, daß das Thiosinamin unter Bildung von Allylcyanamid seinen Schwefel an das Silber abgibt: $CS.NHC_3H_5(NH_2)$ (Thiosinamin) $+ 2\,NO_3Ag =$ $= CN.NHC_3H_5$ (Allylcyanamid) $+ Ag_2S + 2\,NO_3H$. Über die Ausführung und Berechnung dieser Methode s. Ol. Sinap. Klein.

Allyltribromid = Tribromhydrin. Tn.

Allylverbindungen sind als Derivate des dem Äthylen homologen Kohlenwasserstoffs Propylen C_3H_6 zu betrachten. Dieselben unterscheiden sich demnach von den Derivaten des Propans durch einen Mindergehalt von zwei Wasserstoffatomen.

C_3H_8	C_3H_8O
Propan	Propylalkohol
C_3H_6	C_3H_6O
Propylen	Allylalkohol

Das in den Allylverbindungen anzunehmende Radikal Allyl C_3H_5 führt auch den Namen Akryl, Propenyl. Ein Radikal von der Formel C_3H_5 kann von dem Standpunkte der Strukturtheorie in dreifacher Weise konstituiert sein:

$$\underset{(1)}{CH_3-CH-CH-}, \quad \underset{(2)}{CH_3-C=CH_2}, \quad \underset{(3)}{-CH_2-CH=CH_2}$$

Nur solche Verbindungen, welche das Radikal $CH_2=CH-CH_2-$ enthalten, nennt man Allylverbindungen. Derartige Verbindungen finden sich in der Natur in gewissen Pflanzen, Alliumarten und Kruciferen, teils fertig gebildet vor, teils treten in diesen Pflanzen Körper auf, welche bei ihrer Spaltung Allylverbindungen liefern (vgl. Allylsenföl). Dieselben sind schwefelhaltig und zeichnen sich durch scharfen Geruch und Geschmack aus, sowie durch ihre reizende Wirkung auf die Haut. In dem Öle von Allium sativum u. a. findet sich Schwefelallyl vor, $(C_3H_5)_2S$, während das Senföl nicht fertig gebildet ist, sondern erst durch Zersetzung des myronsauren Kaliums entsteht. Da die Allylverbindungen zwei Wasserstoffatome weniger enthalten als die entsprechenden Propylverbindungen, so sind

Digitized by Google

dieselben auch befähigt, durch Aufnahme von zwei Wasserstoffatomen, Halogen, unterchloriger Säure u. s. w. in Derivate des Propans überzugehen.

$$\underset{\text{Allylbromid}}{C_3H_5Br} + Br_2 = \underset{\text{Glyceryltribromid}}{C_3H_5Br_3}$$

$$\underset{\text{Allylalkohol}}{C_3H_5OH} + Cl_2 = \underset{\text{Dichlorhydrin}}{C_3H_5Cl_2OH}$$

$$\underset{\text{Allylalkohol}}{C_3H_5OH} + \underset{\substack{\text{unterchlorige}\\\text{Säure}}}{HClO} = \underset{\text{Chlorhydrin}}{C_3H_5Cl(OH)_2}$$

Von den in der Natur vorkommenden schwefelfreien Allylverbindungen sei das Eugenol, Safrol, Apiol erwähnt.

Als Ausgangsmaterial für die Darstellung der Allylverbindungen dient vorzugsweise das Glycerin, welches durch Erwärmen mit Jod und Phosphor Allyljodid, durch Erwärmen mit Oxalsäure Allylalkohol liefert. Da hierbei auch andere Produkte entstehen (vgl. Ameisensäure), so kommen die Gewichtsverhältnisse für die einzelnen Teile in Betracht. KLEIN.

Alm = Aluminium. TH.

Alma, ein Hühneraugenmittel, ist ein 7 × 12 *cm* großes Stück Kautschukheftpflaster, auf welchem 4 dicke Flanellringe aufgeklebt sind, welche im Inneren eine seifenartige Salicylsäurepasta enthalten. BECKSTROEM.

Almadina, Almedina, ist eine kautschukartige Masse unbekannter Abstammung, welche über Lissabon nach London gelangt, um als Zusatz zu vulkanisiertem Kautschuk verwendet zu werden. Es sind faustgroße Stücke, außen hellbraun, innen weiß-bräunlich, gelb oder grünlich, auf dem Querschnitte mattglänzend, ohne Hohlräume, mitunter um den Mittelpunkt blätterig geschichtet. Almadina löst sich leicht in Chloroform und Äther, schwerer in absolutem Alkohol. TH.

Almandin, zur Gruppe der Granate gehörendes Mineral, besteht aus Eisen-Magnesium-Aluminiumsilikat mit geringeren Mengen Calciumsilikat. BECKSTROEM.

Almén-Nylandersche Probe, Reaktion auf Zucker im Harn. S. Harnuntersuchung. TH.

Alméns Gelatina medicata in lamellis sind quadratische Gelatineplättchen, denen eine bestimmte Menge eines Arzneistoffes (Atropin, Morphin, narkotische Extracte, Bleiacetat u. s. w.) einverleibt ist. Über Herstellung derselben s. Gelatinepräparate. TH.

Almens Reagens ist ein Gemisch gleicher Volumina Guajaktinktur und Terpentinöl. Mit einer bluthaltigen Flüssigkeit geschüttelt, färbt sich das milchige Gemisch blau. TH.

Almensprossen oder Almerpatzen (in Österr.) sind Gemmae Populi.

Almey ist ein rohes Zinkoxyd (s. d.). TH.

Alneïn wird eine durch Extraktion von Erlen- und Birkenholz mit Alkalilauge und Fällen mit einer Säure erhaltene Substanz unbekannter Zusammensetzung

genannt. Sie ist dunkelbraun, in heißem Wasser löslich und soll das Catechu ersetzen. TH.

Alnus, Gattung der Betulaceae. Monözische Holzgewächse mit Kätzchenblüten beiderlei Geschlechtes.

Von Alnus glutinosa GÄRTNER (Betula Alnus L. var. glutinosa), Erle, Else, Schwarzerle, Aller, Ellern, Aune, Alder, ist die Rinde der jungen Zweige in Gebrauch.

Cort. Alni glutinosi bildet etwa 1 *mm* dicke, gerollte Rindenstücke, außen graubraun glänzend, innen braunrot, unten eben, orangerot. Anatomisch ist die Rinde charakterisiert durch einen unterbrochenen Sklereïdenring und Sklereïdengruppen in der Mittel- und Innenrinde, zahlreiche Kristalle und langgestreckte Farbstoffschläuche in der Innenrinde. Auch die Markstrahlzellen enthalten Farbstoff. Der uneben, nicht faserige Bruch wird von den Sklereïden bedingt. Auf der Oberfläche finden sich zahlreiche, rundliche, weiße Korkwarzen (Lenticellen).

Die Rinde enthält viel eisengrünenden Gerbstoff und einen braunroten Farbstoff. Sie schmeckt herbe, etwas bitter.

Wegen des Gerbstoffgehaltes wird die Rinde in der Gerberei, wegen des schönen Farbstoffes in der Färberei benutzt. Letzterer, das Alneïn, Erlenrot, ist gelbrotbraun und wird aus dem Holze fabrikmäßig dargestellt. Er scheint ein Spaltungsprodukt des Gerbstoffes zu sein (DREYKORN und REICHARDT).

In der Medizin wurde die früher offizinelle Rinde als Adstringens und Diaphoretikum benutzt, jetzt ist sie obsolet, aber noch als Verwechslung der Cort. Frangulae (s. d.) bemerkenswert.

Auch Fol. recentia Alni wurden medizinisch zu dem gleichen Zwecke, aber auch äußerlich, angewendet. Sie enthalten eisengrünenden Gerbstoff, einen Bitterstoff und Gummi.

Außer A. glutinosa wird bezw. wurde besonders A. viridis DC. — Rinde und Blätter — medizinisch verwendet (Pharm. Journ. Transact. 1884, 302), ferner A. incana W., glauca MICHX., serrulata WILLD., rubra BORG., japonica S. et Z.

Das sonst wenig geschätzte Holz findet, da es der Fäulnis außerordentlich widersteht, zu Wasserbauten vielfach Verwendung, wie auch das Holz von A. incana W., A. viridis DC., A. glauca MICHX., A. serrulata W. TSCHIRCH.

Alocasia, Gattung der Araceae, im tropischen Asien.

A. macrorrhiza SCHOTT, Stengel und Blätter sind im frischen Zustande giftig, werden durch Kochen genießbar und bilden eine beliebte Speise in den Tropenländern. Die Pflanze wird deshalb vielfach kultiviert. V. DALLA TORRE.

Alochrysin, $C_{15}H_8O_5$, ist von OESTERLE durch Oxydation des Barbaloïns mit Chromsäure erhalten worden. Wirkt in Gaben von 0·1 *g* abführend. FENDLER.

Aloë. Das unter dem Namen Aloë in den Handel kommende Pflanzenprodukt ist der künstlich eingediekte Saft einer großen Anzahl Arten der Gattung Aloë (Liliaceae), welche in Afrika ihr Zentrum und ihren Ursprung hat (s. Aloineae).

Der im frischen Zustande gelbbraune Saft hat seinen Sitz in besonderen, an der Außenseite der Gefäßbündel des Blattes liegenden Zellen (Fig. 59), welche mit den Gefäßbündeln durch das ganze Blatt verlaufen. Da nun die Gefäßbündel in dem sehr dicken Aloëblatt nur in einer schmalen Reihe liegen, welche das große Mark (Fig. 58) vom Rindengewebe trennt, so ist es nur jene schmale Zone, welche den Saft enthält. Durch den bei lebhafter Vegetation erzeugten Druck des Saftes tritt dieser auch oft in das Parenchym der Rinde, nie jedoch in das Mark, welches über die Hälfte des Blattes bildet; dieses ist daher für die Gewinnung der Droge ohne Wert.

Der Aloësaft gehört zu den Milchsäften und bildet eine Emulsion aus Harzkügelchen mit einer Lösung, bestehend aus Extraktivstoffen und einem kristallisierbaren Stoffe, dem Aloïn (s. d.).

Von der großen Anzahl Aloëarten kennt man als zur Gewinnung der Droge dienend mit Sicherheit nur die folgenden:

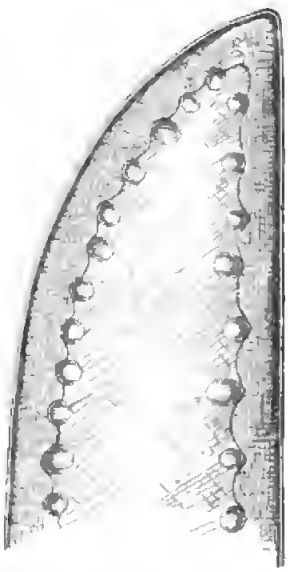
Im Gebiete des Kaplandes: Aloë ferox L., A. africana L., A. spicata L., A. plicatilis MILLER, A. lingua MILLER, A. vulgaris LAMARK und deren Bastarde. Andere großblätterige Arten, wie A. arborescens MILL., A. Commelini W. und purpurascens HAWORTH, dienen vermutlich auch zur Gewinnung. Nach TSCHIRCH wird neuerdings hauptsächlich Aloë ferox benutzt.

An der Ostküste Afrikas ist die Verwendung von Aloë socotrina LAM. bekannt, während auf der Insel Socotra A. Parryi BACKER benutzt wird.

In Ostindien liefert Aloë indica ROYL. im Nordwesten, A. littoralis KOENIG auf Ceylon und im Süden, A. striatula KUNTH in der Provinz Gujarat Aloë. Alle drei dürften Varietäten von A. vulgaris LAM. sein.

Westindien, u. z. die Inseln Barbados, Curaçao, Jamaica, Bonaire und Aruba, gewinnen aus Varietäten der dort gebauten Aloë vulgaris die Handelsware. Aloë barbadensis MILL. ist die auf Barbados verwendete Varietät.

Fig. 58.



Schematischer Querschnitt durch das Aloëblatt.

Die Darstellung der Droge liegt mit Ausnahme der westindischen Inseln, wo die einzigen rationellen Aloëkulturen sind, meist in den Händen der Eingeborenen, welche sie zum Teil nur als gelegentlichen Erwerbszweig betrachten. In allen Fällen erfolgt die Darstellung durch Eindampfen des Saftes, den man aus den einfach abgeschnittenen oder auch in Querscheiben geteilten Blättern durch Ausfließen erhält. Obgleich die Aloëzellen kein zusammenhängendes Röhrensystem bilden, so ermöglicht sich das Ausfließen aus der Schnittfläche doch dadurch, daß die Zellwandungen durch den Druck des Inhaltes geplatzt sind und die Behälter also in Verbindung treten. Genauer bekannt ist das Verfahren nur vom Kap, aus Natal und Westindien. An ersteren beiden Orten wird in eisernen Pfannen direkt eingedampft. In Westindien bleibt der ausgeflossene Saft oft wochenlang in Fässern stehen und wird dann in kupfernen Kesseln bis zu einem bestimmten Punkte eingedampft, worauf man ihn in Kisten oder Kalebassen füllt und ihn hierin erstarren läßt.

In allen Fällen gelangt neben Aloësaft eine Menge des schleimigen Inhaltes des Markes in den Abdampfkessel und vermehrt die Menge der unwirksamen Bestandteile der Droge. Dieses würde vermieden, wenn man unter Berücksichtigung des oben angegebenen Blattbaues die Gefäßbündelschicht und Rinde vom Marke trennte und nur erstere beiden verwendete.

Das auf die eine oder andere Art dargestellte Produkt kommt in sehr verschiedenem Aussehen in den Handel.

Je nach der Herkunft bildet die Aloë schwarze, braune, braunrote und dunkel granatfarbige, glänzende oder matte unregelmäßige oder geformte Massen, deren Bruchstücke muschelig oder körnig abbrechen. Die Härte schwankt zwischen sehr harten und halbflüssigen Sorten. Der Geruch erinnert an Myrrhen und Safran, ist aber bei den verschiedenen Sorten doch wieder verschieden und tritt beim Erwärmen oder durch Anhauchen deutlicher hervor. Der Geschmack ist in allen Fällen widerlich bitter.

Sie ist löslich in Ammoniak, Kalilauge, heißer konzentrierter Essigsäure, Glycerin und absolutem Alkohol, unlöslich in Schwefelkohlenstoff, Benzol, Chloro-

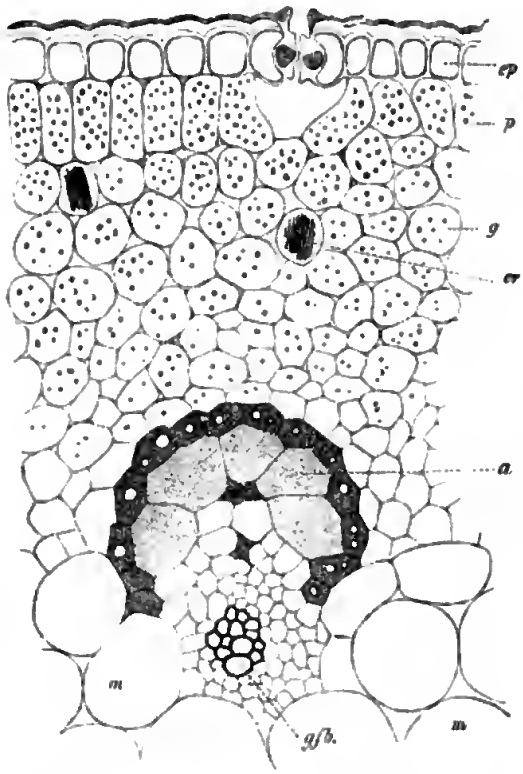
form, Petroleumäther und fast unlöslich in Äther. Durch kochendes Wasser wird Aloë gelöst, beim Erkalten scheidet sich aber das Harz wieder aus.

Seit lange unterscheidet man nach dem äußeren Aussehen zwei Haupttypen:

1. Aloë lucida, glänzende oder durchsichtige Aloë;
2. Aloë hepatica, matte oder undurchsichtige Aloë oder Leberaloë.

Erstere ist auf der Oberfläche und im Innern glasglänzend und schwarz. An den Kanten, besonders an splitterigen Bruchstellen das Licht durchlassend. Kristalle sind mikroskopisch nicht wahrnehmbar. Dagegen zeigt der Typus hepatica matte Außen- und Innenflächen und das bloße Auge sieht keine durchscheinenden glänzenden Kanten oder Splitter. Mikroskopische Kristalle sind vorhanden.

Fig. 59.



Querschnitt durch den Randteil des Blattes von Aloë socotrina LAM. (Nach TSCHIRCH.)

ep die Oberhaut mit der Spaltöffnung; *p* und *g* Parenchym mit Chlorophyll und Raphiden *cr*; *a* Aloëzellen; *gfb* Gefäßbündel; *m* Mark.

Der Grund des Unterschiedes dieser beiden Typen liegt nicht in der Abstammung der Droge von verschiedenen Aloëarten, sondern ist in der Bereitungsweise zu suchen. Daß diese hierbei eine Rolle spielt, wurde seit lange vermutet. Die genaueren Verhältnisse sind bis jetzt jedoch nicht erkannt.

Nach diesbezüglichen Untersuchungen sind alle durch große Hitze dargestellten Sorten durchsichtig, gehören also dem Typus lucida an. Alle bei geringem Hitzegrade gewonnenen sind matte Sorten, gehören dem Typus hepatica an.

Löst man Kapaloë, die typische Aloë lucida, in Wasser auf und läßt sie an der Luft verdunsten, so erhält man ein Produkt, das weder äußerlich, noch unter dem Mikroskop durchscheinende Splitter zeigt. Der Typus lucida ist somit in hepatica umgewandelt.

Dampft man andererseits eine Lösung der typischen Leberaloë, z. B. Barbados-Aloë, rasch auf freiem Feuer ein, so erhält man eine glänzende Masse, welche alle Eigenschaften des Typus lucida zeigt.

Der Grund dieser physikalischen Veränderung liegt im Verhalten des Aloïns, des kristallisierbaren Bestandteiles des Aloësaftes.

Reine Kristalle des Aloïns gehen nämlich beim Schmelzen in eine glasige, durchsichtige, braunrote, kolophonähnliche Masse über, deren Splitter sich in nichts von denjenigen der Aloë lucida unterscheiden, von den Kristallen ist keine Spur mehr zu sehen. Ein ähnlicher Prozeß geht bei der Darstellung der Kapaloë vor sich, bei der bekanntlich im Gegensatz zu dem sorgfältigsten Verfahren in Westindien das Eindampfen oft sehr weit getrieben wird. Wenn man nun auch bei der Bereitung der Kapaloë von einem Schmelzen der Kristalle im gewöhnlichen Sinne vielleicht nicht sprechen kann, so machen dieselben dennoch einen Prozeß durch, welcher nahe daran streift. Je konzentrierter nämlich eine Aloïnlösung ist, desto weniger neigt sie zur Kristallisation, eine Wahrnehmung, die man bei der Darstellung der Aloïne leicht machen kann. Bei Anwendung starker Hitze wird also die Aloïnlösung des Aloësaftes sehr stark konzentriert und schließlich tritt ein

Punkt ein, wo die ganze Kristallmasse glasig wird, vermutlich in ihrem Kristallwasser schmilzt. Die verschiedenen Stadien, welche die Kristalle bei der Eindickung des Aloësaftes durchzumachen haben, lassen sich unter dem Mikroskop leicht nachweisen. Erhitzt man Aloïn auf dem Objektglas, so beginnen die Kristalle sehr bald zu schmelzen, indem sie unter dem Mikroskop zu einer hellgelben glasartigen Masse zerfließen. Hat man zu diesem Versuch eine Lösung von Aloïn auskristallisieren lassen (was deutlicher ist als einfach das käufliche Aloïn auf den Objektträger zu legen), so sieht man, nachdem die Kristalle zum größten Teil geschmolzen sind, sehr deutlich, zwischen der gleichmäßigen, gelben, glasartigen Masse kleine hellglänzende Punkte, die nichts weiter sind als geschmolzene Kristallreste. Erhitzt man weiter, so verschwinden auch diese, und endlich bildet das Ganze jene kolophonartige braunrote Masse, welche oben erwähnt ist und die nach der dargelegten Auffassung der Grund des Aussehens der Aloë lucida ist.

Bei manchen undurchsichtigen Aloësorten, und gerade bei solchen mit wenigen oder kleinen und undeutlichen Kristallen findet man glänzende punktförmige

Fig. 60.

Ziegenfellmulde mit den darüber gelegten Aloëblättern. (Nach TSCHIRCH.)

Körper, welche man versucht ist für Kristalle zu halten, und nur eine fehlende Kristallform hält davon ab. Aus dem Schmelzungsversuch des Aloïns geht zur Gewißheit hervor, daß diese undurchsichtigen Sorten auch schon zum Teil geschmolzenes Aloïn enthalten und damit steht im Zusammenhang, daß es gerade Sorten sind, welche auch äußerlich schon etwas an den Typus lucida erinnern. Jene glänzenden Pünktchen findet man sogar mitunter bei der Kapaloë, allerdings nur in sehr geringer Zahl und nicht so deutlich wie bei anderen. Es sind wie dort Kristallüberreste, welche sich bei vielleicht zufällig etwas geringerer Wärme erhalten haben. Damit erklärt sich, daß einzelne Beobachter auch in der Kapaloë Kristalle gefunden haben wollen. Sie sehen eben jene halb geschmolzenen minimalen Überreste als Kristalle an, und mit einem gewissen Rechte.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß der Unterschied zwischen den beiden Typen ein künstlicher und unter Umständen wechselnder ist. Will man aber einen Unterschied festhalten, so ist das einzige Kriterium das Fehlen von deutlichen Aloïnkristallen für den Typus lucida. Alle Sorten mit Kristallen gehören dann dem Typus hepatica an.

Gruppiert man die Handelssorten nach obigem Grundsatz, so erhält man einerseits ausgesprochen glänzende, andererseits ausgesprochen matte Sorten, dazwischen aber eine Anzahl, die zwar zum Typus hepatica gehören, aber mehr oder weniger, besonders unter dem Mikroskope, Ähnlichkeit mit der Aloë lucida zeigen.

Folgende Zusammenstellung beginnt daher mit den Vertretern des Typus lucida und reiht daran die Vertreter des Typus hepatica so an, daß die ausgesprochenst matten Sorten zuletzt angeführt werden.

I. Typus. Aloë lucida.

1. Kapaloë, Aloë capensis oder Aloë lucida (Ph. Germ., Austr., Helv. u. s. w.). Schwarze, stark glänzende, unregelmäßige, harte Massen. Bruch muschelig.

Fig. 61.

Aloësaft wird aus dem Ziegenfell in Kanister gefüllt.
(Nach TSCHIRCH.)

Bruchstücke ebenfalls glänzend schwarz, an den Kanten aber und in kleinen Splittern gelbrot oder braunrot durchscheinend. Unter dem Mikroskope keine Kristalle zeigend, auch aus Lösungen scheiden sich keine Kristalle auf dem Objektglase ab.

Schmelzpunkt über 100°, wobei zugleich Zersetzung eintritt. Spezifisches Gewicht der bei 100° getrockneten Aloë in Petroläther gewogen nach FLÜCKIGER 1·364. Weiteres auf der Tabelle.

Sie wird im Kaplande von den Eingeborenen aus den oben genannten Aloë-Arten gewonnen und kommt in Kisten verpackt über Kapstadt, Algoa-Bay und Mossel-Bay in den Handel. Jährliche Ausbeute bis zu 600.000 Pfund.

2. Glänzende Jaffarabad-Aloë. Neben der Kapaloë die einzige durchsichtige Sorte, während Jaffarabad-Aloë von A. striatula (s. Nr. 8) eine echte

Leberaloë ist. Von der Kapaloë ist sie nicht zu unterscheiden, enthält ebenfalls keine sichtbaren Kristalle.

Diese Sorte kommt über den Hafenplatz Dschafarabad oder Jaffarabad im Süden der nordwestlichen Küstenprovinz Indiens, Gudscharat, in den Handel. Wird in Europa nicht verwendet.

II. Typus. Aloë hepatica.

1. Echte Socotra-Aloë, Aloë socotrina. Dieselbe wird auf der Insel Socotra, am Südende des Roten Meeres, aus Aloë Parryi BACKER gewonnen. Braunrote oder granatrote unregelmäßige Stücke, die aus ihrer Lösung sehr kleine stäbchenförmige, oft gekreuzte Aloïnkristalle fallen lassen. Unter dem Mikroskope sind die Splitter mehr oder weniger durchsichtig. Kommt nicht in den europäischen Handel.

Die Socotra-Aloë wird bis jetzt meist als eine durchsichtige Sorte angesehen, was aber nach der gegebenen Darstellung nicht zutreffend ist.

2. Braune Zanzibar-Aloë. Kommt vorwiegend in Affenhaut verpackt in den Handel; jedoch nicht nach Europa. Sie läßt sich von der Socotra-Aloë nicht unterscheiden. Wahrscheinlich hat sie ihren Namen nur nach dem Verschiffungsort. Sie soll auch als Bombay- oder ostindische Aloë bezeichnet werden und stammt vermutlich von den Küsten des Roten Meeres. Mitunter kommt dieselbe auch in flüssiger oder halbflüssiger Form vor.

3. Schwarze Zanzibar-Aloë. Sie ist von voriger wesentlich verschieden. Schwarzbraune, sehr harte, beim Bruch bröckelnde unregelmäßige Massen, oft mit Pflanzenresten untermischt. Die wässerige Lösung scheidet Kristalle ab, welche aus quadratischer Grundform, durch Verlängerung und Verzweigung der Ecken sternförmige Figuren bilden, oder es entstehen durch Verbindung der Quadrate mit ihren Ecken regelmäßige oder unregelmäßige Kreuze. Splitter unter dem Mikroskope etwas durchsichtig. Kommt nie in den europäischen Handel und wird überhaupt wohl nur in geringer Menge produziert.

4. Indische Aloë. Unter diesem Namen kommt eine Sorte von schwarzbraunem Aussehen auf den Londoner Markt. Ihre Splitter sind unter dem Mikroskope etwas durchscheinend und aus der wässerigen Lösung kristallisieren kleine stäbchenförmige Kristalle.

5. Mocha- oder Moka-Aloë. Sie stammt aus Arabien und kommt über Aden in den Handel, gelangt aber nicht nach Europa. Schwarze unregelmäßige Massen mit bröckligem Bruch. Aus der wässerigen Lösung scheiden sich sehr kleine undeutliche, kurze, stäbchenförmige Kristalle aus.

6. Natal-Aloë. Diese nach FLÜCKIGER, wegen der geringen Löslichkeit, medizinisch nicht zu empfehlende Sorte wird in Natal aus Aloë Barberae DYER, einer der riesigsten Aloëarten in der Gegend von Pietermoritzburg gewonnen und zu 600 Zentnern jährlich ausgeführt.

Sie ist hell, leberbraun, in kleinen Stückchen hellgranatrot, unter dem Mikroskop durchsichtig. Aus der wässerigen Lösung erhält man ansehnliche nadelförmige Kristalle, die oft zu mehreren vereint, oder kreuzförmig, oder zu tannenzweigähnlichen Gebilden verbunden sind. FLÜCKIGER erhielt diese Aloïnkristalle in viereckigen Tafeln bei der von ihm zuerst vorgenommenen Darstellung.

7. Curaçao-Aloë. Produkt einer auf der Insel Curaçao an der Nordküste Südamerikas kultivierten Varietät der Aloë vulgaris, Aloë chinensis BAKER. Sie kommt in außen pechschwarzen, auf dem Bruch dunkelbraunen harten Kuchen in den Handel. Splitter unter dem Mikroskop etwas durchscheinend. Die aus der wässerigen Lösung erhaltenen Aloïnkristalle bilden größere viereckige Sterne, d. h. Quadrate mit stumpfwinkelig eingebogenen Kanten.

Die auf den benachbarten Inseln Bonaire und Aruba gewonnene Aloë dürfte nicht wesentlich verschieden sein.

8. Matte Jaffarabad-Aloë von Aloë striatula KUNTH. Heimat wie bei der glänzenden Jaffarabad-Aloë (s. Nr. 2).

Sie bildet pechschwarze, 2 *cm* dicke Kuchen. Sie ist hart und der Bruch muschelig. Kleine Splitter sind unter dem Mikroskop etwas durchsichtig. Die aus der wässerigen Lösung erhaltenen Kristalle bestehen aus kreuzförmig verbundenen Nadeln; nächst der Barbados-Aloë ist sie die ausgesprochenste Leberaloë. Kommt nicht in den Handel.

9. Barbados-Aloë. Auf Barbados von Aloë barbadensis, einer Varietät der vulgaris, welche dort kultiviert wird, gewonnen, hauptsächlich in England verbraucht.

Matte leberbraune Masse, meist in Form flacher, kreisförmiger, einseitig konvexer Kuchen. Bruch ebenfalls leberbraun, dicht und hart. Kanten der Bruchstücke auch unter dem Mikroskope nicht durchscheinend. Die Aloïnkristalle scheiden sich aus der wässerigen Lösung in großen laubartig angeordneten Figuren aus. Als neues Produkt wird von Barbados kapartige Aloë in den Handel gebracht, über deren Darstellung jedoch nichts verlautet.

10. Madagaskar-Aloë. Nach einer vorliegenden Beschreibung ist diese Sorte pechschwarz, außen und innen glasartig. Das Pulver ist schmutzighraun und Geruch und Geschmack soll an Kapaloë erinnern. Ist diese im Ph. Journ. gegebene Beschreibung zutreffend, so würde sich diese Droge dem Typus lucida anschließen.

Mit vorstehender Aufzählung dürfte die Anzahl der vorhandenen Sorten noch nicht erschöpft sein. Es erscheinen von Zeit zu Zeit neue Produkte, oft mag auch dieselbe Droge unter verschiedenen Namen gehen, die sich von den verschiedenen Verschiffungsorten herleiten.

Die in neuerer Zeit öfter genannte Uganda-Aloë ist keine besondere Sorte, sondern ein willkürlich gewählter Name für eine Kapaloë, welche nach einem neuen Verfahren durch Eintrocknen an der Sonne gewonnen wird. Diese Sorte geht nach London. Sie ist, nach ihrer Bereitungsweise zu schließen, eine Leberaloë.

Bestandteile: Die Aloë enthält außer dem in Wasser löslichen Bitterstoff, dem Aloïn (s. d.), Aloëharz, in der Kapaloë zu etwa 40—50%. Dasselbe ist ein Resinotannolester. Das Resinotannol ist in der Kapaloë an Paracumarsäure, bei der Natalaloë an Zimtsäure gebunden. Sodann etwa 0·2% Aloëemodin, Trioxymethylantrachinon $C_{15}H_{10}O_3$ (s. auch unter Aloïn). Daneben Nigrin, ein Umwandlungsprodukt des Aloïns und Emodins, und Aloërot als Umwandlungsprodukt des Aloïns einiger Sorten. Endlich kleine Mengen ätherisches Öl.

Beurteilung ist durch die Forderungen des Arzneibuches gegeben. Hinzuzufügen wäre noch, daß Aloë mindestens 50% Extraktausbeute geben und daß sie nicht mehr als 3% Asche haben sollte.

Zur Bestimmung des Harzes empfiehlt sich folgendes Verfahren:

In einem tarierten Kolben werden 10·0 Aloë in 100·0 heißem Wasser gelöst und zwölf Stunden in einer Kältemischung aus Glaubersalz und Salzsäure stehen gelassen. Von dem am Boden abgesetzten Harz wird die Flüssigkeit vorsichtig abgegossen und der Rückstand einmal mit destilliertem Wasser nachgespült. Nachdem an einem mäßig warmen Ort getrocknet ist, wird gewogen. Die Differenz zwischen der ersten und zweiten Wägung gibt den Harzgehalt in 10·0 Substanz.

Vorliegende Tabelle gibt den Prozentgehalt für Harz, Feuchtigkeit und Asche einiger Sorten in mittleren Zahlen an:

Sorte	Harz	Feuchtigkeit	Asche
Barbados	22	7	8
Curaçao	24	3	9
Matte Ostindische . . .	33	3·2	5
Natal	36	4	2
Kap	40	7	2·1
Schwarze Zanzibar . .	40	3·7	8·3.

Bei der Untersuchung nicht offizineller Aloësorten ist die angegebene Harzbestimmung der Methode der Pharmakopöe vorzuziehen, nach der sich aus 5 T. in 10 T. Wasser gelöster Aloë 3 T. beim Erkalten abscheiden sollen.

Bei manchen Sorten tritt keine oder sehr mangelhafte Trennung ein, diese Methode ist für jene nicht anwendbar. Nach DRAGENDORFF lösen sich im offizinellen Äther nicht mehr als 10 Prozent einer offizinellen Aloë der Ph. Germ.

Weingeist von 95 Prozent löst nicht mehr als 20 Prozent derselben.

Verfälschungen, die übrigens selten sind, können bestehen:

1. In einem Zusatz mineralischer Stoffe. Nachweis durch zu hohen Aschengehalt.

2. In Zumischung von Pech oder gummiartigen Stoffen. Ersteres bleibt beim Lösen von 10 T. der Droge in 100 T. einer 5prozentigen Natriumkarbonatlösung ungelöst. Letztere lösen sich in Weingeist nicht.

3. Als Verfälschung kann auch die unter den Namen Aloë caballina früher in der Tierarzneikunde gebrauchte, sehr unreine Aloë angesehen werden.

Die jetzige rationelle Veterinärmedizin verwirft dieses und andere unreine Mittel.

Die Wirkung der Aloë ist in erster Linie auf das Aloïn zurückzuführen (s. d.). Doch ist auch das Harz nicht ganz ohne Wirkung. Letzteres ist vermutlich ein Oxydationsprodukt des ersteren, und um so wirksamer, je weniger es bereits verändert ist. Dadurch erklärt es sich, daß Aloïn nicht wesentlich kräftiger wirkt als Aloë. Vor der Aloë, insbesondere vor Extr. Aloës, hat es keinen Vorzug.

Die Aloë wird als abführendes Mittel zu etwa 0·3 *g*, in größeren Dosen als Drastikum angewendet. Geringe Dosen von einigen Zentigrammen wirken tonisch. Äußerlich wird Aloë wohl nur noch in der Tierarzneipraxis in Tinkturform bei Wunden angewendet. Innerlich bei Kühen und Pferden als Laxans zu 15—30 *g*. Sie ist Bestandteil unzähliger Geheimmittel. In der Technik wird eine Auflösung von Aloë in Salpetersäure, am besten rauchender, als Aloëbeize zum Gelbfärben von Holz gebraucht.

Aloë-Reaktionen.

Alle bekannten Reaktionen beruhen auf dem Aloïn oder dem Emodin. Sie geben mit Aloë allein sehr gute Bilder, liegen dagegen Gemische mit anderen Stoffen vor, so wird man sich nicht mit einer Reaktion begnügen können, sondern Kontrollreaktionen anstellen müssen.

Dazu kommt, daß die auf der Anwesenheit von Emodin beruhenden Reaktionen auch von den Emodinen des Rhabarbers, der Senna und der Frangula gegeben werden. Auch Curcuma, Catechu und Gallae geben ähnliche Reaktionen. Die wichtigsten sind folgende:

1. KLUNGES Reaktion. Eine bis zur Farblosigkeit verdünnte Aloëlösung gibt mit einer Lösung von Kupfersulfat versetzt eine gelbe Färbung, auf weiteren Zusatz von Chlornatrium beim Erwärmen, oder auf Zusatz von Alkohol eine rote Farbe. Diese Reaktion zerfällt in 2 Teile, erstens die sogenannte Cuproaloïnreaktion, die Gelbfärbung mit Kupfersulfat. Man erhält diese mit allen Aloësorten. Der zweite Teil beruht auf Bildung von Aloërot aus dem Emodin und tritt ein bei allen Sorten, außer bei Natal und Socotra, wo sie unsicher ist.

Zur Erlangung einer in allen Fällen deutlichen Reaktion muß man wie folgt verfahren: Man löst Aloë im Verhältnis 1 : 10 durch Kochen in Wasser und filtriert nach dem Erkalten. Von dieser Lösung verdünnt man 1 *ccm* zu 20 *ccm* Wasser, setzt 1 *ccm* einer Kupfersulfatlösung 1 : 10 hinzu und 1·0 Chlornatrium. Hierauf erhitzt man am oberen Ende des Reagensglases, worauf eine schöne, kirsch- oder weinrote Färbung eintritt. Statt des Erhitzens kann man auch 5 *ccm* Spiritus zufügen, um dieselbe Farbe zu erhalten. Nach STÖDER wirken einige Tropfen Bittermandelwasser wie der Spiritus.

2. BORNTRÄGERS Reaktion. Sie wird durch Emodin bedingt, tritt also nur ein, wenn die betreffende Aloësorte Emodin enthält. Man löst durch Kochen Aloë 1 : 10 in Wasser auf und filtriert nach dem Erkalten. Hierauf schüttelt man in einem Scheidetrichter 10 *ccm* dieser Lösung mit 10 *ccm* Äther oder Benzol tüchtig durch. Nach dem Ablaufen der unteren wässerigen Lösung versetzt man die klare Äther-, resp. Benzollösung mit 10 *ccm* einer 5%igen Ammoniaklösung (Salmiak-

geist in Wasser $\overline{aa}$). Es entsteht beim Umschütteln bei Anwendung von Leberaloë-Sorten sofort eine schöne weinrote Farbe. Kapaloë gibt dieselbe Reaktion, nur nicht ganz so intensiv, und die Farbe tritt oft erst nach $^1/_2$—1 Stunde ein. Letzterer Umstand ist genau zu beachten, die Angabe, daß Kapaloë nicht oder schlecht reagiere, beruht vielleicht auf Nichtbeachtung dieses Umstandes. Natalaloë reagiert nicht, Zanzibar und Socotra wenig, doch kommen diese Sorten praktisch nicht in Frage.

3. SCHONTETENsche Reaktion. Sie beruht auf dem Aloin und tritt bei allen Sorten, außer bei Natalaloë, ein. Bei Socotraaloë ist sie sehr schwach.

Eine Aloëlösung 1 : 1000 Wasser mit Borax gesättigt gibt nach 20—25 Minuten eine starke grüne Fluoreszenz. Diese Reaktion ist vom Deutschen Arzneibuch IV aufgenommen.

4. APÉRYs Reaktion. Man löst die fragliche zu untersuchende Substanz in Spiritus (bei Flüssigkeiten den Verdampfungsrückstand), um Aloë in Lösung zu bringen, filtriert und verdampft das Filtrat bis zur Extraktdicke, löst den Rückstand in etwas Wasser, entfärbt mit Tierkohle und fügt der klaren Lösung tropfenweise Eisenchloridlösung zu. Es entsteht eine kastanienbraune Färbung. Natürlich muß die Anwesenheit gerbstoffartiger Körper ausgeschlossen sein, da jede dunkle Färbung die kastanienbraune Farbe vortäuschen kann. Auch Frangula und Rheum geben mit Eisenchlorid dunkle Färbungen.

5. KREMELs Chrysaminsäurereaktion. Man erwärmt Aloë mit der sechsfachen Menge Salpetersäure mehrere Stunden auf dem Wasserbade, dann werden 3 Teile Wasser zugesetzt und weiter erhitzt. Auf Zusatz von viel Wasser scheiden sich nach dem Erkalten gelbe Kristalle von Chrysaminsäure ab.

Um sie rein zu erhalten, erwärmt man nochmals mit Salpetersäure und fällt mit Wasser aus. Die Salze der Säure geben bei starker Verdünnung charakteristische Färbungen. Die Kalium- und Natriumsalze sind karminfarbig, die Ammoniumsalzlösung ist violett. Natalaloë gibt keine Chrysaminsäure.

Unter Benutzung dieser 5 Methoden wird man in der Lage sein, Aloë in Gemischen nachzuweisen.

Ist die Anwesenheit von Aloë auf diese Weise wahrscheinlich geworden, so mischt man die fragliche Substanz oder den Abdampfrückstand bei Flüssigkeiten mit Bleioxyd und Wasser und dampft ihn im Wasserbade bis zur Trockne ein, fügt wieder Wasser zu und dampft wieder ein, worauf man erst mit Wasser und dann mit Alkohol auf einem Filter gut auswäscht. Die auf dem Filter verbleibende Verbindung von Blei und Aloë wird mit Alkohol geschüttelt, worauf die Aloë in Lösung geht und nach dem Abdampfen leicht zu erkennen ist.

Nachweis im Biere. Nach DRAGENDORFF werden 2 *l* Bier auf die Hälfte eingedampft und die noch heiße Flüssigkeit zur Entfernung des Hopfenbitters mit ganz neutralem Bleiacetat ausgefällt. Der Niederschlag wird rasch, unter möglichster Abhaltung der Luft, welche ihn leicht zersetzt, abfiltriert. Im Filtrat fällt man das Blei durch Schwefelsäure. Man beschleunigt diese Fällung, wenn man vor Zusatz der Säure 40 *ccm* einer 1 : 20 bereiteten Gelatinelösung zusetzt. Die wiederum filtrierte Flüssigkeit darf bei reinem Bier nicht mehr bitter schmecken. Man versetzt jetzt mit soviel Ammoniak, daß alle Schwefelsäure und ein Teil der Essigsäure neutralisiert ist (Methylviolett darf durch einige Tropfen der ersteren nicht blau gefärbt werden) und dampft im Wasserbade auf 250 bis 300 *ccm* ein.

Der Rückstand wird zur Fällung des Dextrins mit 4 Volum absolutem Alkohol gemengt, gut durchgeschüttelt, 24 Stunden im Keller stehen gelassen und filtriert. Hierauf wird der Alkohol abdestilliert und der Rückstand mit Amylalkohol ausgeschüttelt. Ist Aloë vorhanden, so schmeckt der Verdampfungsrückstand aus der Ausschüttelung mit Amylalkohol bitter. Er gibt mit Brom-Bromkalium und basischem Bleiacetat Niederschläge und reduziert alkalische Kupfer- und Goldlösung beim Erwärmen. Kocht man ihn mit konzentrierter Salpetersäure und verjagt dieselbe im

Wasserbade, so hinterbleibt eine Masse, die, mit Ätzkali und Cyankalium erwärmt, blutrot wird.

Literatur: C. Treumann, Beiträge zur Kenntnis der Aloë. Dissertation. Dorpat 1880. — Kondraky, Dissertation. Dorpat. — Dragendorff, Analyse von Pflanzen etc. Göttingen 1882. — Luerssen, Medizin. Pharmac.-Botanik. — Prollius, Die geographische Verbreitung der Aloineen. Archiv der Pharmacie, 1884, Bd. XXII. — Prollius, Bau und Inhalt des Aloëblattes. Ebenda. — Pedersen, Beitr. z. Kenntnis der Aloë. Ebenda 1898. — Oesterle, Beitr. z. Kenntnis des Aloïns. Ebenda 1899. — A. E. v. Vogl in Wiesners „Rohstoffe", 1900, I. Bd. — Tschirch, Weitere Mitteilungen über die Aloë. Schweizer Wochenschr. f. Chemie und Pharm. 1902. Prollius.

Aloë en grumeaux Raspail ist beste Aloë, welche in kleine, würfelförmige Stückchen zerkleinert, gesiebt und über Ätzkalk getrocknet ist.

Fendler.

Aloëbitter = Aloin.

Aloë-Emodin, $C_{15}H_{10}O_5$, ein dem Trioxymethylanthrachinon nahestehender Körper. Bei 223° schmelzende Kristalle, die sich bilden, wenn das Barbaloïn, d. i. der kristallisierbare Bitterstoff der Barbados-Aloë, mit Salzsäure in alkoholischer Lösung gekocht wird (Oesterle). — S. Aloin. F. Weiss.

Aloëfaser heißt die von den Blättern verschiedener Agave- und Fourcroya-Arten gewonnene spinnbare Faser, ähnlich dem Pitahanf (s. d.).

Aloëharz s. Aloë.

Aloëpurpur, eine unreine Abietinsäure. Orangegelbes, mit Wasser und Alkalien purpurfarbene Lösungen gebendes Pulver. Dient zum Färben von Seide, Wolle und Baumwolle. F. Weiss.

Aloëreaktionen s. Aloë.

Aloëretin und Aloëretinsäure gelten als Zersetzungsprodukte des Aloins, wenig bekannt.

Aloës lignum (Lignum Agalloehi veri, Lignum Aquilae oder Aquilariae, Lignum Aspalathi, Calambac, Adlerholz, Paradiesholz, Linaloëholz, Xylaloë) ist das harzreiche und wohlriechende Holz von Aquilaria-Arten und des ihnen verwandten Gonostylus Miquelianus T. et B., großen, in Hinterindien und auf den Sunda-Inseln heimischen Bäumen aus der Familie der Thymelaeaceae. Im verharzten Zustande sehen beide Holzarten einander sehr ähnlich und werden auch auf den hindostanischen Märkten ohne Unterschied „Agar", bei den Malayen „Garu" oder „Kalambak", in Arabien und Ostafrika „Udi" genannt. Im unverharzten Zustande jedoch können sie nicht verwechselt werden, denn das Holz von Aquilaria ist weich, das von Gonostylus sehr hart. Das letztere entbehrt der für Aquilaria charakteristischen interxylären Phloëmbündel. Bei beiden scheint die rückschreitende Metamorphose in derselben Weise vor sich zu gehen: eng umschriebene Teile des Stammes verharzen derart, daß sie allein übrig bleiben, nachdem das umgebende Holz durch die Atmosphärilien zerstört wurde.

Verschiedene harzige und wohlriechende Hölzer werden in Indien fälschlich als Aloëholz bezeichnet; ebenso das an Stelle von Kork verwendete Mark von Agaven und Fourcroya-Arten. Bei uns ist es obsolet, in Ostasien steht es noch als Räucher- und Heilmittel in hohem Ansehen.

Gegenwärtig kommen zu Parfümeriezwecken aus Amerika harzige und wohlriechende Hölzer von Burseraceen und Lauraceen als Aloë- oder Linaloëholz (s. d.) in den Handel.

Literatur: Moeller, Lignum Aloës und Linaloeholz. Pharm. Post, 1896 und 1898.

Moeller.

Aloëxylon, eine von LOUREIRO aufgestellte, mit Aquilaria LAM. synonyme Gattung der Thymelaeaceae. — S. Aloës lignum.

Aloin ist der kristallisierbare Bitterstoff der Aloë. Zuerst 1851 von SMITH aus der Barbadosaloë dargestellt, ist er später aus den anderen Arten ebenfalls gewonnen, zuletzt aus der Kapaloë durch TREUMANN.

Man unterscheidet je nach der Abstammung Barbaloin aus der Barbadosaloë, Socaloin aus der Socotraaloë, ebenso Curaçaloin, Zanaloin, Nataloin, Kapaloin.

Die Aloine bilden meist prismatische, gelbe, zu Büscheln vereinigte Nadeln, welche in Wasser löslich sind. Bei 55° schmelzen sie zu einer durchsichtigen Masse, worauf die Bildung der durchsichtigen Aloë-Sorten beruht (s. Aloëtypen, pag. 664). Das Aloin der Natalaloë bildet nach FLÜCKIGER auch tafelförmige Kristalle.

Die meisten Aloine erhält man nach TREUMANN (Beiträge zur Kenntnis der Aloë. Dorpat. Diss. 1880) durch Auflösen der Aloë in kochendem Wasser 1:10 unter Zusatz von einigen Tropfen Schwefelsäure, Eindampfen auf die Hälfte und Kristallisieren. Die Darstellung des Kapaloins ist wesentlich umständlicher.

Die chemische Natur der Aloine ist noch nicht völlig aufgeklärt, Glykoside im bisherigen Sinne des Wortes, wie früher angenommen, sind sie nicht, denn Zucker tritt unter den Spaltungsprodukten nicht auf, auch werden sie durch verdünnte Säuren nicht gespalten. Dagegen stehen sie zu den Glykosiden in sehr naher Beziehung, so ist nach LÉGER Barbaloin mit Frangulin isomer und letzteres ist ein echtes Glykosid.

Nach den neueren Untersuchungen von TSCHIRCH, LÉGER, SWENEWALDT, PEDERSEN und KLAVENES sind folgende Formeln aufgestellt.

Barbaloin. $C_{16}H_{16}O_7 + 3H_2O$,
Curaçaloin ebenso,
Socaloin ebenso (nach TREUMANN),
Kapaloin ebenso,
Nataloin, $C_{16}H_{18}O_7$.

Ob die ersten vier identisch sind, ist jedoch noch nicht sicher, vermutlich handelt es sich um isomere Verbindungen. Nataloin dagegen verhält sich auch in seinen Reaktionen abweichend von den übrigen.

Die Wirkung des Aloins scheint nicht ihm selbst, sondern dem Aloëemodin (Trioxymethylanthrachinon) zuzukommen. Letzteres findet sich nur zu 0·2% im Aloin. Diese geringe Menge kann allerdings die Wirkung nicht bedingen, aber vermutlich bildet sich im alkalischen Darmsaft aus dem Aloin Emodin. Die abführenden Emodine der Senna, des Rhabarbers und der Frangula sind ebenfalls Oxymethylanthrachinone.

Reaktionen. Aloinlösungen geben mit Kupfersalzen und Chlornatrium erwärmt oder mit Alkohol oder Cyanverbindungen (Bittermandelwasser) versetzt eine rote Färbung (Aloërot). Hierauf beruht die KLUNGEsche Aloëreaktion (s. Aloëreaktionen, pag. 466). Sehr verdünnte Aloinlösung, noch 1:200.000, gibt mit Borax Fluoreszenz (außer Nataloin), SCHONTETENsche Reaktion (s. Aloëreaktionen, pag. 467).

Im übrigen geben die Aloine folgende Reaktionen: Eisenchlorid und Bleiacetat fällen alle Aloine in wässeriger Lösung; kalte Salpetersäure färbt Barbaloin und Nataloin karminrot; rauchende Salpetersäure rötet Socaloin und Curaçaloin; Barbaloin in einem Tropfen konzentrierter Schwefelsäure gelöst und mit Salpetersäure versetzt färbt sich etwas rot, Nataloin so behandelt wird blau; Brombromkalium trübt die Lösung von Barb-, Curaçao-, Socotra- und Jaffarabadaloin (letztere Reaktion mit der Aloë selbst angestellt); Platinchlorid färbt Barb- und Curaçaloin rot bis rotviolett, Nataloin gelbbraun, Kapaloin grünbraun und Socaloin graubraun; Goldchlorid färbt die Aloine mehr oder weniger himbeer- oder violettrot, Curaçaloin ziegelrot; Salzsäure färbt Nataloin violett; Quecksilberoxydulnitrat Barb- und Curaçaloin rötlich.

Aloin wird arzneilich in Dosen von 0·12—0·57 wie Aloë (s. d.) angewandt, subkutan in Dosen von 0·15—0·2, als Abführmittel. PROLLIUS.

Aloineae, eine Gruppe der Unterfamilie Asphodeloideae der Liliaceae. Stauden, Sträucher oder Bäume mit sehr dicken und großen, fleischigen, lederigen, meist stachelig gezähnten Blättern. Blüte (Perigon) röhrig, verwachsenblätterig, Rand 6zähnig, Staubfäden 6, bodenständig. Staubbeutel auf dem Rücken angeheftet, intrors. Kapsel dreiklappig, fachspaltig mit vielen mehr oder weniger stark geflügelten Samen. Die Aloineen enthalten die Gattungen: Aloë, Gasteria, Haworthia Lomatophyllum und Apicra.

Nur die Gattung Aloë und von Haworthia die früher zur Gattung Aloë gerechnete Aloë Lingua THBG. liefern die offizinelle Aloë.

Die geographische Verbreitung der Aloineen erstreckt sich von ihrem Vegetationszentrum, dem Kaplande, wo 154 von den 200 Vertretern dieser Familie einheimisch sind, über die Ostküste Afrikas, inklusive Madagaskar, Mauritius und Socotra, bis nach Arabien und Südägypten. Ostindien hat im Norden, an der West- und Südküste, sowie auf Ceylon Aloë-Arten. Das Vorkommen auf den westindischen Inseln Barbados, Curaçao, Bonaire, Aruba, Jamaika und in Brasilien, sowie im Mittelmeergebiet auf Sizilien, Elba und an den Küsten Frankreichs und Spaniens, ebenso in China, auf Java und Sumatra beruht auf Kultur. PROLLIUS.

Aloïnformal = Formaloïn. TH.

Aloinrot entsteht als ein dunkel himbeerroter, leicht ins Violette spielender Farbstoff durch Einwirkung sehr verschiedener oxydierender Substanzen auf gelöstes Aloïn beziehungsweise Barbaloïn, so namentlich bei Vermischung wässeriger oder wässerig-alkoholischer Aloïnlösungen mit Jod, mit metallischen Superoxyden, Wasserstoffsuperoxyd etc. Es ist leicht löslich in verschiedenen Alkoholen, besonders auch in 70—80%iger Chloralhydratlösung, schwer löslich in reinem Wasser. (Ztschr. f. angew. Chemie, 1900.) FENDLER.

Aloisol ist eine ölartige Flüssigkeit, die man durch trockene Destillation von Aloë mit Kalk erhält und die vorwiegend Xylenol und Aceton enthält. TH.

Alopecie (ἀλωπεκία Fuchsräude) heißt der Haarausfall oder -mangel an normalerweise behaarten Körperstellen. Beruht die A. auf Zerstörung der Haartasche und Haarzwiebel durch Geschwüre oder auf Verödung jener (Atrophie, im Greisenalter), so ist sie unheilbar. Eine in Kreisflecken auftretende A. heißt A. areata, Area Celsi; auch diese ist einer Behandlung kaum zugänglich. Manche ebenfalls in Kreisflecken erscheinenden Formen von A. sind infektiöser Natur und (durch Kopfbedeckungen, in Friseurstuben) übertragbar. PASCHKIS.

Alopecin, ein teerhaltiges Präparat, das als Mittel gegen Schuppen Verwendung findet. F. WEISS.

Aloysia, eine mit Lippia L. synonyme Gattung der Verbenaceae.

Herba Aloysiae (Ph. Hisp.) stammt von Lippia citriodora KTH., einer aromatischen Pflanze Südamerikas. Ihr ätherisches Öl ist dem Zitronenöl ähnlich und wird als Parfüm geschätzt. M.

Alpaca oder Extrakt bedeutet in der Textilindustrie eine aus Halbwollabfällen („Lumpen") erzeugte Kunstwolle. MOELLER.

Alpdrücken (richtig Albdrücken von Alb = Elfe), Asthma nocturnum, Incubus ist die einfachste Form des Somnambulismus, bei welcher der Kranke träumt, er ersticke aus irgend einer Ursache. Äußere Umstände modifizieren zwar die Art der Traumvorstellungen, aber hervorgerufen werden sie durch Reizungszustände der Gehirnrinde. MOELLER.

Alpenbeifußöl ist das ätherische Öl von Artemisia glacialis JQU.; 100 *kg* des Krautes geben 250 *g* Öl von 0·964 spezifischem Gewicht bei 20° C., welches bei 0° butterartig erstarrt, infolge seines Gehaltes an einer bei 61° schmelzenden Fettsäure. Der Siedepunkt des Öles liegt zwischen 195—310°. FENDLER.

Alpenblumenpaste stellte ein parfümiertes Pulver vor, in welchem Stärkemehlkörnchen verschiedener Provenienz und sonstiger pflanzlicher und mineralischer Detritus nachzuweisen war. FENDLER.

Alpenkräuter, Dr. Schröders, nach HAGER ein Gemisch von Herba Galeopsidis grandifl., Hb. Thymi, Hb. Glechomae hederae., Folia Sennae und Radix Liquiritiae. — **A.-Brustteig von Grablowitz** besteht nach HAGER aus 1 T. Gummi arabicum und 2 T. Saccharum, welche mit Decoctum Althaeae und Extract. Liquiritiae zur Masse gemacht und mit Crocus gefärbt sind. — **A.-Eisenbitter von Dennler** ist nach WITTSTEIN nichts weiter als eine Lösung von 4 T. Eisenvitriol und 35 T. Aloë in 350 T. Spiritus dilutus mit Oleum Anisi aromatisiert; nach Angabe des Erfinders ist der Eisenbitter aber ein spirituöser Auszug von Rhabarber und verschiedenen bitteren Kräutern mit einem Zusatz von Eisenzitrat. — **A.-Gesundheits-Liqueur von Bohl** ist ein spirituöser aromatisch-bitterer Pflanzenauszug nebst wenig Aloë. — **A.-Magenbitter von Hauber** ist ein brauner Liqueur, ähnlich wie der vorige zusammengesetzt. TH.

Alpenkräuterbitter, Schweizer. Alkohol. Auszug aus je 125 T. Enzian, Galgant, Wacholderbeeren, 60 T. Angelika, je 30 T. Thymian, Salbei, Baldrian, Kalmus, Zimt. FENDLER.

Alpenkräuteressenz, Schweizer. 45 T. Wermut, 45 T. Anis, 40 T. Kalmus, 30 T. Salbei, 30 T. Pomeranzenschale, 30 T. Pfefferminz, 25 T. Wacholderbeeren, 20 T. Angelikawurzel, 20 T. Lavendel, 15 T. Nelken. Mit qu. s. Weingeist wird 1 *l* Essenz hergestellt (BUCHHEISTER, Vorschriftenbuch). FENDLER.

Alpenkräuter-Magenbitter, Bernhardiner, von BERNHARD, enthält reichlich aromatische Pflanzenstoffe, besonders Anis und Fenchel. FENDLER.

Alpenkräutertee, HABERLANDS, ein Blutreinigungsmittel, besteht aus Eibischwurzel, Süßholz, Senna, Guajakholz, Sassafras, Ringelblumen, Klatschrosen, Schlehen und Schafgarbenblüten, Waldmeister und Huflattich. FENDLER.

Alpenkräutertrank, N. K. BACKES, Tinktur aus Aloë, Rhabarber, Enzian und Gewürznelken. FENDLER.

Alpentee von ROHMANN in Berlin, enthält Isländisches Moos, Senna, Walnußblätter, Schafgarbe, Sassafras, Sandelholz, Faulbaumrinde, Johannisbrot, Fenchel, Koriander, Süßholz, Lavendel- und Hollunderblüten. (BISCHOFF.) FENDLER.

Alpentee, Schweizer, von FELDMANN in Berlin, ist zusammengesetzt wie ROHMANNS Alpentee (s. d.). FENDLER.

Alpentee, Schweizer, von MAUTHE in Berlin ist eine Mischung von Isländischem Moos, Senna, Huflattich, Anis und Süßholz (BISCHOFF). FENDLER.

Alpentee, Schweizer, von OTTO in Berlin, besteht aus Isländischem Moos, Eibisch, Huflattich, Senna und Süßholz. FENDLER.

Alpestre, zur Selbstbereitung von Chartreuse, ist ein Gemisch von 8 bis 9 T. Koriander, 1 T. Angelikafrüchten und Spuren von Zimt, Wermut und Pfefferminze für gelben, von 6 T. Koriander und 6 T. einer Mischung aus Angelikafrüchten, Ysop, Wermut, Pfefferminze und Zimt für grünen Chartreuse (HAGERs Handb.). FENDLER.

Alpha. Die isomeren Derivate einiger Körper, wie die des Naphthalins, Anthracens, Chinolins, in welchen man mehrere kondensierte Benzolkerne annimmt, auch des Pyridins bezeichnet man je nach der Stelle, welche die substituierende Gruppe (OH; COOH; Cl; SO_3H) einnimmt, zur Unterscheidung mit den voranzusetzenden Buchstaben α-, β-, γ-. Auch isomere Halogenderivate der Fettsäuren und aromatischen Säuren unterscheidet man in gleicher Weise.

Näheres darüber siehe unter Nomenklatur.

Die verschiedenen Bestandteile einiger natürlicher Harze (Mastix, Sandarak, Benzoë, Pinusharze) unterscheidet man ebenfalls als Alpha-, Beta-, Gammaharz. TH.

Alpha-Separatoren von BERGEDORF, Alpha-Baby-Separator etc. sind Zentrifugen, welche zum Entrahmen der Milch dienen. — S. u. Milch. FENDLER.

Alphitonia, Gattung der Rhamnaceae, mit einer Art:

A. excelsa REISS., welche von Australien und Polynesien bis Borneo verbreitet ist; auch das feste Holz wird benutzt (REINECKE 1898). Die zerriebenen Blätter dienen auf den Samoa-Inseln zum Auswaschen des Kalkes aus dem Kopfhaar. v. DALLA TORRE.

Alphol, α-Naphtholsalicylat, α-Naphtholsalol, Salicylsäure-α-Naphtholäther, $C_6H_4\langle^{OH}_{COO-C_{10}H_7}$. Dargestellt aus α-Naphtholnatrium + Natriumsalicylat durch Erhitzen mit Phosphoroxychlorid. Rötlichweißes, kristallinisches Pulver vom Schmelzpunkt 83°, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Äther und fetten Ölen. In Dosen von 0·5—1 *g* bei gonorrhoischer Cystitis und bei akutem Gelenkrheumatismus. F. WEISS.

Alpinia, Gattung der Zingiberaceae mit etwa 30 in den Tropen, vorzüglich in Indien verbreiteten Arten. Kräuter mit kriechendem Rhizom, terminalen Inflorescenzen auf beblätterten hohen Stengeln und beerenartigen Früchten, deren Samen einen Arillus besitzen.

A. officinarum HANCE liefert Rhizoma Galangae; von A. Galanga SW. stammt das selten vorkommende Rh. Galangae majoris. — S. Galanga.

A. Cardamomum RXB. ist synonym mit Elettaria Cardamomum WHITE et MATON. — S. Cardamomum. TSCHIRCH.

Alpinin. Ein Bestandteil der Galgantwurzel (Alpinia Galanga) und des früher als einheitlicher Körper angesehenen Kämpherids (s. d.). Das Alpinin ist noch nicht ganz rein erhalten worden, es schmilzt zwischen 180 und 190°. TSCHIRCH.

Alpinus = PROSPER ALPINUS, schrieb eine Flora Ägyptens, starb 1617 als Professor der Botanik in Padua. R. MÜLLER.

Alpranken sind Stipites Dulcamarae.

Alraun oder Alrunke ist Mandragora, gewöhnlich wird Rad. Bryoniae substituiert.

Alsam, auch Alsei, volkst. Bez. für Absinthium.

Alshedit ist ein Eisen-Aluminium-Yttriumsilikat-haltiger Titanit. Bergstroem.

Alsidium, Gattung der Algenfamilie Rhodomeleae (Ordnung Florideae). A. Helminthochorton Ktz. bildet zum Teil das als Volksmittel noch gebräuchliche korsikanische Wurmmoos (s. Helminthochorton).

Alsine, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der Caryophyllaceae. Kleine Kräuter mit gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter, vor allem charakterisiert durch dreiklappige, einfächerige Kapselfrüchte mit nierenförmigen, ungeflügelten Samen.

A. media L. (Stellaria media Vill.) war früher als Herba Alsines oder Morsus gallinae in arzneilicher Verwendung; jetzt dient das Kraut unter der volkst. Bez. Weiße Niere, Hühnerdarm, Mäusedarm, Vogelkraut, Sternkraut nur als Vogelfutter. M.

Alsodeia, Gattung der Violaceae, ausgezeichnet durch Infloreszenzen mit beinahe regelmäßigen Blüten. — Von A. cuspa Spr., einem südamerikanischen Baume, stammt die Conohoriarinde (s. d.). M.

Alsol = Aluminium acetico-tartaricum. Th.

Alsophila, eine Gattung tropischer Baumfarne (Cyatheaceae). Die Wedelhaare von A. lucida Hook., A. tomentosa Hook. u. a. a. liefern Cibotium (s. d.). M.

Also-Sebes bei Eperies in Ungarn, besitzt mehrere kalte Glaubersalz- und Kochsalzquellen.

Alston, Charles, geb. 1683 in Schottland, ein Schüler Boerhaves, gestorben am 22. November 1760 als Professor der Botanik und der Materia medica zu Edinburgh. R. Müller.

Alstonia, Gattung der Apocynaceae, heimisch in Ostasien, Australien und auf den Inseln des Stillen Ozeans. Die Rinden mehrerer Arten werden verwendet:

A. scholaris (L.) R. Br., heimisch von Ostindien bis zum tropischen Australien und Neu-Guinea, liefert die Ditarinde (s. d.). Ebenso verwendet man die Rinden von A. spathulata Br. und A. spectabilis R. Br.

A. constricta F. v. M., heimisch in Australien. Liefert Queensland fever bark, Australien fever bark, Bitter bark, die als Bittermittel, Anthelminthicum, gegen Fieber etc. verwendet wird. Soll zwei Alkaloide: Alstonin (s. d.) und Alstonidin enthalten.

A. costata R. Br. (Hutureva), A. Moui Heck., A. plumosa Labill., sämtlich in Neu-Kaledonien, werden ebenfalls ihres bitteren Geschmackes wegen als Fiebermittel etc. verwendet.

Alstonia L. fil., eine Gattung der Symplocaceae, ist synonym mit Symplocos B. (s. d.). Hartwich.

Digitized by Google

Alstonin (Chlorogenin), $C_{21}H_{20}N_2O_4 . 3^1/_2 H_2O$ und **Alstonidin** (Porphyrosin) sind zwei neben Porphyrin, $C_{21}H_{25}N_3O_2$, in der Rinde von Alstonia constricta enthaltene Alkaloide. — Das Alstonin ist amorph, wie seine Salze, wenig in Wasser, in Äther, leichter in Alkohol und Chloroform löslich. In der Rinde zu 2·0—2·5 Prozent enthalten. Das Alstonidin kristallisiert in farblosen, bei 181° schmelzenden Nadeln, leicht in Alkohol, Äther, Chloroform und Aceton löslich. Die saure Lösung fluoresziert blau. HARTWICH.

Alstonit, im rhombischen System kristallisierendes Mineral, ist Calcium-Baryumkarbonat, CO_3 (Ca, Ba). BECKSTROEM.

Alstroemeria, Gattung der Liliaceae. Von einzelnen Arten werden die Wurzeln ihres Stärkegehaltes wegen in Brasilien genossen. v. DALLA TORRE.

Altait, im regulären System kristallisierendes Mineral, ist Tellurblei, PbTe. BECKSTROEM.

Altenburg, auch Deutsch-Altenburg, an der Donau in Niederösterreich, besitzt zwei erdig-salinische Schwefelquellen von 26°, welche zum Baden verwendet werden; vor 2000 Jahren als Thermae Pannoniae bekannt. PASCHKIS.

Alterantia (alterare verändern). Die viel gebrauchte Benennung Alterantia oder Alterativa wurde ursprünglich auf Arzneimittel angewendet, welche Heilung von Krankheiten direkt, d. h. ohne sichtbare Veränderung der Funktionen des Körpers, z. B. ohne Schwitzen, ohne Erbrechen oder Purgieren bedingen, und entspricht danach im wesentlichen denjenigen Medikamenten, welche man gewöhnlich gegen sogenannte Dyskrasien oder konstitutionelle Krankheiten (Syphilis, Skrofulose, Krebskrankheit, Aussatz) anzuwenden und als Antidyseratica zu benennen pflegt, obschon die ursprüngliche Bedeutung des Wortes Alterantia auch die Hineinziehung von Eisen, Arsen, Jodalkalien u. a. Mittel zuläßt, die ebenfalls ohne ausgesprochene sichtbare Veränderungen heilen. Man setzte bei der Wirkung eine Veränderung der Säftemischung voraus, doch ist die direkte Wirkung bei vielen der hierher gezogenen Mittel unerwiesen und z. B. bei den allgemein zu den Alterantien gerechneten Bestandteilen der Holztränke (Sarsaparilla, Sassafras u. a.) die Wirkung offenbar eine mehr indirekte, mit der Betätigung der Sekretionen im Zusammenhange stehende. In MOELLERS Lehrb. d. Pharmakologie zählen Martialia, Mercurialia, Holztränke, Arsen, Phosphor, Jodalkalien und Chlornatrium zu den Alterantien. — Vergl. Antidyseratica. TH. HUSEMANN.

Alterative Compound, ein amerikanisches Geheimmittel, soll aus den Fluidextrakten von Sarsaparilla, Stillingia silvatica, Lappa minor, Phytolacca decandra, von jedem 2 Fluidunzen, und Tinktur von Xanthoxylum caroliniaanum 1 Fluidunze bestehen. TH.

Alterative Extract von PIERCE, eine amerikanische Spezialität, in welchem Extract. Lactucae virosae und Opium die Hauptrolle spielen sollen. TH.

Alterativpillen, GRAHAM. 16 *g* Ferrum oxyd. fuscum, 3 *g* Rad. Rhei, 3·5 *g* Aloë, 10 *g* Extr. Chamomillae geben 150 Pillen. FENDLER.

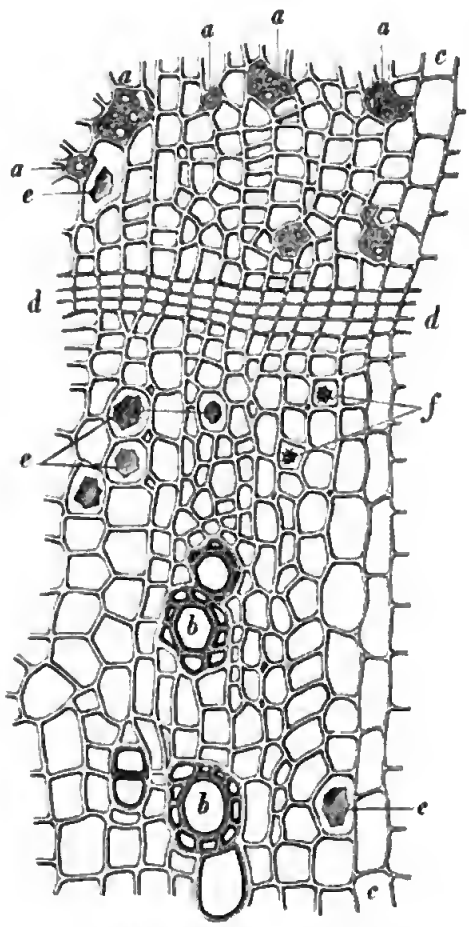
Alter Schwede, bezeichnet ursprünglich einen Liquor, der Angelika (Wurzel, Zweige und Blätter) als Hauptbestandteil enthält. Man gibt aber unter diesem Namen wohl allerorten das Elixirium ad longam vitam oder auch ein bestimmtes Quantum Species ad elixirium ad longam vitam zum Selbstansatz. TH.

Altgelts Aromatische Gichtwatte ist ein Stück ordinärer Watte, welche auf der einen Seite mit einer spiritnösen, durch Kugellack violettrot gefärbten Teeranflösung bestrichen ist. Tu.

Althaea, Gattung der Malvaceae, Unterfamilie der Malveae. Meist mit Büschelhaaren versehene Kräuter mit handförmigen Blättern, achselständigen, ansehnlichen Blüten, deren Außenkelch 6—9spaltig ist. Die Fruchtachse überragt die Karpelle nicht.

I. Althaea officinalis L., Eibisch, Guimauve, Marsh-Mallow ist einheimisch in Europa, mit Ausnahme der nördlichsten Teile, in Westasien und im südlichen Sibirien, mehrfach angebaut (Franken). Sie hat ein starkes Rhizom mit dicken und langen Wurzeln, einen samthaarigen Stengel mit gestielten Blättern und büschelig gehäufte Blüten. Die Wurzel und die Blätter werden medizinisch verwendet.

Fig. 62.



Querschnitt durch Radix Althaeae.
a Bastbündel, *b* Gefäßbündel, *c* Markstrahl, *d* Kambium, *e* Schleimzellen, *f* Kristalle.

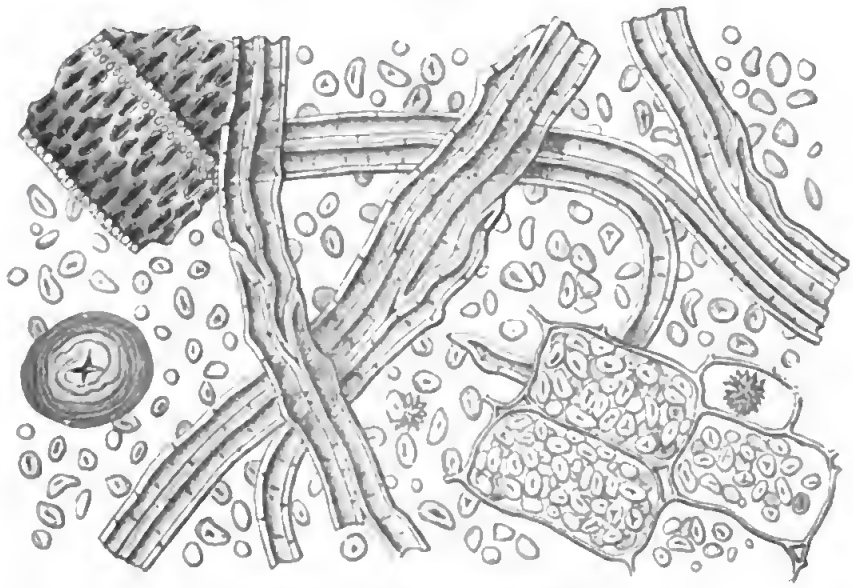
1. **Radix Althaeae**, Radix Bismalvae, Malvavisci, Hibisci. Sie besteht aus bis 20 *cm* langen, zirka 1·5 *cm* dicken Stücken, deren graubraune Korkschicht mit einem Teil der Rinde meist entfernt ist; oft gelangt die Wurzel schon zu kleinen quadratischen Stücken zerschnitten in den Handel. Die Farbe ist fast reinweiß, der Bruch im Holz glatt, in der Rinde langfaserig. Die Rinde, deren Dicke etwa $^1/_6$—$^1/_3$ von der der ganzen Wurzel beträgt, ist besonders nach innen zu feinstrahlig und vom Holz durch die bräunliche Kambiumzone getrennt. Das letztere läßt zerstreute kleine Gefäßgruppen (Fig. 62, *b*) mit Tüpfel- und Netzgefäßen sowie spärlichen Holzfasern und in der Mitte einen stärkeren Gefäßstrang erkennen. Die von der (acht bis zehn Zellenlagen starken) Korkschicht befreite Rinde besteht aus einem ziemlich großzelligen Parenchym, in dem sich in unterbrochenen konzentrischen Kreisen angeordnete Gruppen von Bastfasern befinden (Fig. 62, *a*).

Die 400—800 μ langen Fasern haben einen Durchmesser von 10—30 μ, sind sehr schwach verholzt, mit feinen, spiralig angeordneten Poren versehen, zuweilen verzweigt, im Querschnitt kantig oder häufiger etwas verbogen (Fig. 63). Zuweilen findet man Gefäßgruppen, die abweichend gebaut sind, sie sind nicht direkt vom Grundgewebe, sondern von einem mehrschichtigen Mantel stark tangential (im Sinne des Bündels) gestreckter Zellen umgeben (Wundkork?). Die Markstrahlen sind ein- bis zweireihig (Fig. 62, *c*). Holz und Rinde werden durch eine bis zu acht Schichten starke Kambialschicht getrennt (Fig. 62, *d*).

Rinde und Holz enthalten 37% Amylum in länglichen bis nierenförmigen Körnern, die bis zu 23 μ groß und mit einem kurzen Längsspalt versehen sind (Fig. 63). Zahlreiche, etwas größere Zellen enthalten Schleim (35%), der

in der trockenen Droge in den Zellen einen stumpfkantigen Klumpen bildet (Fig. 62, *e*). Behandelt man diese mit langsam wirkenden Quellungsmitteln, so erscheint der Klumpen geschichtet. Diese Schichtung tritt viel deutlicher zutage,

Fig. 63.



Pulverbestandteile der Eibischwurzel (nach A. VOGL).

wenn man Schnitte durch die frische Wurzel, in mäßig verdünntem Alkohol untersucht. Der Schleim färbt sich mit Jod und Schwefelsäure nicht blau. Zahlreiche

Fig. 64.

Eibischblatt nach einem Autophotogramm von J. MOELLER.

kleinere Zellen des Grundgewebes enthalten Drusen von Kalkoxalat (Fig. 62, *f*). Außerdem findet sich Zucker, fettes Öl und 0·8—2·0% Asparagin (Althaein).

Am meisten geschätzt ist die deutsche Wurzel, weniger die französische, belgische und ungarische, die meist unansehnlicher und holziger sind.

Man sammelt sie im Frühjahr oder Herbst, trocknet sie rasch bei nicht zu hoher Temperatur (30°) und schneidet oder pulvert sie.

Der Nachweis des Althaeapulvers in Gemischen ist schwierig. Man würde vorkommenden Falles auf die Stärkekörner und die Bastfasern zu achten haben, deren Eigenschaften oben angegeben wurden (Fig. 63).

Eine Unterschiebung der Wurzel von Althaea Narbonnensis POURR., in Frankreich und Spanien heimisch, soll vorkommen; sie zeigt auf dem Querschnitt abwechselnd gelbe und weiße Kreise. Um durch unsorgfältiges Trocknen mißfarbigen Wurzeln eine weiße Farbe zu geben, behandelt man sie mit Kalkmilch, was als unzulässig zu bezeichnen ist.

Fig. 65.

Eibischblatt nach einem Autophotogramm von J. MOELLER.

Die Droge findet ihres Schleimgehaltes wegen Verwendung zur Herstellung des Decoct. Althaeae (1:25), Sir. Althaeae, verschiedener Species pectorales und emollientes, Pasten und Kataplasmen; das Pulver, um Latwergen und Pillenmassen genügende Konsistenz zu geben.

2. **Folia Althaeae** (Fig. 64) sind bis zu 10 *cm* lang, bis 5 *cm* breit, die unteren 5lappig, die oberen 3lappig oder eiförmig, am Grunde gerade abgeschnitten oder herzförmig, auf beiden Seiten weichfilzig. Die Epidermis führt einzellige, starkwandige Haare, die bis zu 8, meist zu 6 zu einem Büschelhaar zusammentreten (Fig. 66), außerdem auf einzelligem Stiel befindliche, mehrzellige niedrige Drüsenhaare. Die Stomata sind hervorgewölbt, das Mesophyll enthält Oxalatdrusen und Schleim wie die Wurzel, der sich auch in der Epidermis findet.

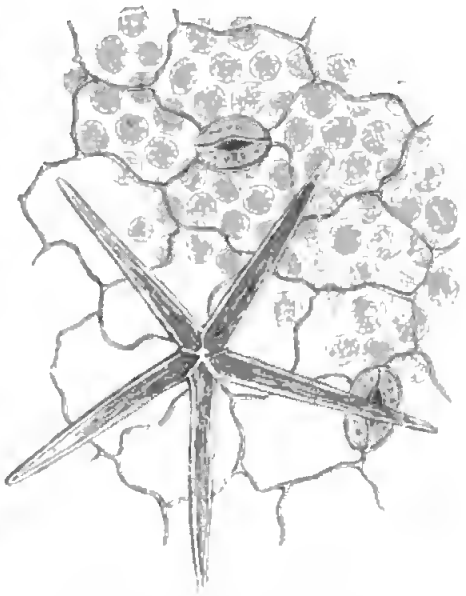
Man sammelt die Blätter vor der Blütezeit, im Juni oder Juli, und schneidet sie gewöhnlich gleich nach dem Trocknen, wobei man die sich zusammenballenden Haare entfernt.

Sie werden selten benutzt, doch bilden sie einen Bestandteil der Species emollientes (Ph. Germ. et Austr.) und anderer Species.

3. Jetzt ganz außer Gebrauch sind die Blüten (Flores syriaci seu siliaci) und Samen. Der Cod. méd. bedient sich jedoch der Blüten zur Mischung der Espèces pectorales avec les fleurs.

II. Althaea rosea CAV. (Alcea rosea L.), Stockmalve, Stockrose, Pappelrose, Passe-rose ist ☉, hochstämmig, rauhhaarig, mit großen, schön gefärbten Blüten, welche zwar einzeln in den Blattachseln sitzen, aber zu einer langen Traube zusammengedrängt sind. Sie ist im Orient heimisch, wird aber bei uns häufig kultiviert und blüht von Juli bis in den Herbst. In arzneilicher Verwendung stehen die Blüten der dunkelbraun bis schwärzlich-violett blühenden Varietäten als Flores Malvae arboreae s. Alceae s. Malvae hortensis.

Fig. 66.



Sternhaar des Eibischblattes (nach A. VOGL).

Sie sind gegen 5 *cm* lang, der innere Kelch ist 5spaltig, der äußere 6—9spaltig, beide sind von Büschelhaaren grangrünfilzig. Die 5 Kronenblätter sind fast verkehrt herzförmig, quer breiter, ausgeschweift, ihr Nagel ist weiß gebärtet. Die Blüten enthalten Schleim im Mesophyll, außerdem Stärke, Farb- und Gerbstoff.

Die Blüten waren ein Bestandteil der früher offizinellen Species ad gargarisma, jetzt werden sie selten mehr als Dekokt (15—25 auf 200 Kolatur) verordnet. Dagegen finden sie ausgebreitete Verwendung zum Rotfärben des Weines, zu welchem Zwecke sie von den Kelchen befreit in den Handel gebracht werden. HARTWICH.

Alt-Heide in Preußisch-Schlesien besitzt 5 erdig-alkalische Eisen-Säuerlinge, Moorbäder.

Altheïn = Asparagin. TH.

Althoffs Aqua mirabilis (Wunderwasser) ist eine sinnlose Mischung aus 100 T. Essig und 200 T. Franzbranntwein mit 50 T. Kupfersulfat, 15 T. Kaliumkarbonat, 20 T. Chlorammonium und 4 T. Kleesalz. — **A. Pilulae depuratoriae.** 10 *g* Extr. Dulcamarae, 5 *g* Antimon crud. laevigat. und $2^1/_2$ *g* Pulv. stipit. Dulcamarae werden zu 150 Pillen geformt. TH.

Alticis radix s. Asparagus. M.

Altingia, Gattung der Hamamelidaceae.

A. excelsa NOR., ein hoher Baum mit drüsigen gesägten Blättern, von Yünnan bis Java, welcher als „Rasamala" bei den Malayen bekannt ist, liefert ein hartes, braunes, balsamduftendes, sehr geschätztes Nutzholz. v. DALLA TORRE.

Altmachen alkoholischer Flüssigkeiten. Alkoholische Flüssigkeiten nehmen beim längeren Lagern in Eichenholzfässern immer feineren Geschmack an. Um diesen natürlichen Prozeß abzukürzen (da das natürliche Altern sehr kostspielig ist, weil mit ihm ein großer Verlust, der sich innerhalb 5—10 Jahren auf 10—12% beläuft, stattfindet) sind verschiedene Verfahren empfohlen worden. MERITENS leitet einen alternierenden Strom Elektrizität durch die Flüssigkeit unter gleichzeitiger Anwendung von Ammoniak, Anilin u. s. w., um beständige Verbindungen mit den Aldehyden des Spiritus zu erzielen. (Engl. Patent 16.947, 1892.) F. SAUER (D. R. P. 110.484 vom 19. Jänner 1898) vermischt die Flüssigkeit mit Wasserstoffsuperoxyd und setzt sie der Einwirkung von Induktionsströmen aus. FRANCISCO IVISON Y O'NEALE entzieht den alt zu machenden Flüssigkeiten das Wasser durch wasserentziehende Substanzen, z. B. Chlorcalcium oder Natronhydrat, aber in der Weise, daß diese Substanzen nicht mit der Flüssigkeit in Berührung kommen. (D. R. P. 129.755 vom 22. September 1900; Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungsmittel, 1901.) Es gibt noch eine Reihe dieser Verfahren, welche fast alle auf dem Prinzip beruhen, die Verunreinigungen zu oxydieren. J. H. LAVOLLAY und G. E. BOURGOIN in Paris behandeln Wein, Obstwein u. dgl. vor oder nach dem Abziehen mit Erdalkalimanganaten oder überhaupt unlöslichen Manganaten unter gleichzeitiger Einwirkung des elektrischen Stromes. (D. R. P. 118.018 vom 29. Juni 1900; Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel 1901.) H. MATTHES.

Altonaer Kronessenz. 30 T. Aloë, 4 T. Camphora, 4 T. Rad. Angelicae, 4 T. Rad. Galangae, 4 T. Elect. Theriak, 10 T. Herba Cardui benedicti, 3 T. Fungus Laricis, 4 T. Rad. Rhei, 4 T. Rad. Gentianae, 4 T. Rhiz. Zedoariae, 5 T. Myrrha, 20 T. Succus Liquiritiae werden mit soviel 80%igem Spiritus ausgezogen, daß nach dem Abpressen 1000 T. Flüssigkeit erhalten werden, die mit Tinctura Saechar. tosti qu. s. gefärbt werden. FENDLER.

Altonaer Stuhl-Vieh-Waschpulver ist ein pulveriges Gemisch aus Alumen, Baccae Lauri, Rad. Hellebori albi u. s. w. TH.

Alts nutrügliches Schutzmittel gegen Syphilis, angeblich nach Vorschrift des Dr. CEREG, ist nichts weiter als Oleum Olivarum mit etwas Karbolsäure. — **A. Pulvis antigonorrhoicus** ist ein Gemisch von je 30 T. Pulvis Althaeae und Pulvis Liquirit. compos. und je 7½ T. Kalium nitricum und Saccharum. TH.

Altschadenwasser, volkstümliche Bezeichnung für Aqua phagedaenica lutea, in manchen Gegenden auch für Aqua vulneraria vinosa. — **Altschadensalbe** ist Ungt. flavum, Ungt. basilicum, Ungt. exsiccans oder dergl. — **Altschadenpflaster** ist Empl. fuscum, Empl. Plumbi compos., Empl. oxycroceum oder dergl. TH.

Aluchi ist ein Burseraceenharz, angeblich von Icica Aracuchini AUBL. (I. heterophylla DC.) aus Guyana stammend. Es ist undurchsichtig, grau, spröde, riecht pfefferartig und schmeckt bitter.

Aludel, plur. **Aludeln** sind bauchige Tongefäße, welche bei der Destillation des Quecksilbers (in Almadén und Idria) als Vorlagen dienen. Vermöge ihrer Form können die Aludeln zu langen Reihen aneinandergestellt werden, welche direkt an die betreffenden Öfen (Bustamenteöfen, auch Aludelöfen genannt) angeschlossen werden. Eine solche Reihe aneinandergefügter (mit Ton lutierter) Aludeln heißt Aludelzug, Aludelschnur, Aludelreihe. Das Gerüst, auf welchem die Aludeln liegen, der Aludelplan. TH.

Alum root, die Wurzel von Heuchera americana L. (Saxifragaceae), enthält gegen 20% Gerbstoff und wird als Adstringens angewendet.

Alumen, Alumen crudum, Alumina-Kali sulfurienm, Sulfas alnmiuico-kalicus (seu potassicus), Sulfas Aluminae et Lixiviae cum aqua, Alun, Alnm, Alaun, Kalialaun, $(SO_4)_2 K Al + 12 H_2 O$. Während im Handel und in der Technik unter dem Namen „Alaun" promiscue sowohl der Aluminium-Kalinm-Alaun, als auch der Alumininm-Ammonium-Alaun verwendet wird, versteht man als Alumen zu medizinischer Verwendung lediglich den Alumininm-Kalium-Alann oder Kalialaun obiger Zusammensetzung.

Schon PLINIUS spricht (in seiner Histor. nat. lib. 35, cap. 52) von mehreren Sorten Alnmen, doch scheint hier eine Verwechslung mit Eisenvitriol vorzuliegen. Das Gleiche scheint für die von DIOSCORIDES als στυπτηρία bezeichneten Snbstanzen zu gelten. Dagegen ist GEBER (Mitte des 8. Jahrhunderts) ganz bestimmt mit dem Kalialaun bekannt gewesen und hat auch das Brennen desselben beschriebeu. Im 13. Jahrhundert bestand eine Alaunsiederei bei Smyrna, die von Italienern betrieben wurde, später entstanden Alaunwerke in Italien und dem westlichen Europa. Die bedeutendsten Alannwerke bestanden zu Anfang dieses Jahrhunderts bei Lüttich, denen durch die Anlage der Alauuhütte auf der Hardt bei Pützchen 1806 erhebliche Konkurrenz erwuchs. Deutschlaud beteiligt sich an der Gesamtproduktion von Alaun (die auf etwa 10,000.000 *kg* geschätzt wird) mit etwa $^1/_3$.

Zur Darstellung des Alauns kommen in Betracht Materialien,

1. in denen sämtliche znr Alannbildung erforderlichen Bestandteile enthalten sind (natürliche Alaune, Alaunstein, manche Alaunschiefer),

2. solche, welche nnr die zur Bildung von schwefelsaurer Tonerde erforderlichen Elemente enthalten und einen Znsatz von Alkali erfordern (die melsten Alaunschiefer, die Alauuerden, ton- und sehwefelkieshaltige Braun- und Steinkohlen),

3. solche, welche nur Tonerde enthalteu, denen daher Schwefelsäure und Alkalien zugesetzt werden müssen (Ton, Kryolith, Banxit) oder nur Schwefelsäure (Feldspat).

Verarbeitung des Alaunsteines oder Alnnits. Dieses Mineral wurde durch Einwirkung vulkanischer schwefeliger Säure auf Trachyt gebildet uud wird zu Tolfa bei Cita-Vecchia im Kirchenstaate, in einigen Gegeuden Ungarns und mehreren Inseln des griechischen Archipels gefunden. Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist es unlöslicher basischer Alaun von der Formel

$$(SO_4)_2 K Al + 2 Al(OH)_3.$$

Die Gewinnnug des Alauns aus diesem Material geschieht in der Weise, daß das zerkleinerte Mineral (entweder in Haufen oder in Schachtöfen) mehrere Stundeu lang bei dunkler Rotglut gehalten wird, wobei nnter Wasserabgabe nnlösliche Tonerde und wasserlöslicher Alaun entstehen. Zu starkes Glühen ist zu vermeiden, weil sonst der gebildete Alaun unter SO_3-Abgabe zerlegt wird. Das Glühprodukt wird mit Wasser befeuchtet, später mit Wasser ausgelaugt und die geklärte Lösung nach Zusatz von wenig Schwefelsäure eingedampft und zur Kristallisatiou gebracht.

Verarbeitung des Alaunschiefers und der Alauuerde. Alaunschiefer ist ein mit fein verteiltem Schwefeleisen durchmisehter nnd durch Kohle dunkel gefärbter Tonschiefer; die Alaunerde ist dem Alaunschiefer ähnlich zusammengesetzt, uur enthält sie mehr erdige und organische Reste (Braunkohle) wie dieser.

Je nach der dichteren oder mehr lockeren Beschaffenheit der Mineralien werden diese zunächst entweder geröstet oder einem Verwitterungsprozeß ausgesetzt.

Letzterer nimmt mehrere Jahre in Anspruch, ersterer ist in einigeu Wochen beendet. Durch diese Operationen wird das vorhandene Schwefeleisen zu Eisenvitriol und Schwefelsäure oxydiert: $Fe S_2 + 7 O + H_2 O = SO_4 Fe + SO_4 H_2$.

Die entstandene Schwefelsänre wirkt aufschließend auf das Aluminiumsilikat ein unter Bilduug von Alumininmsulfat. Auch der Eisenvitriol gibt allmählich, indem er selbst in basische Eisenverbindungen übergeht, einen Teil seiner Schwefelsäure ab, die gleichfalls die Bildung von Aluminiumsulfat veranlaßt. — Ist die

Verwitterung oder das Rösten weit genug vorgeschritten, so werden die Erze ausgelaugt und nach vollzogener Klärung die Laugen eingedampft. Bei einer Konzentration von etwa 42° B. scheiden sich die in Lösung gegangenen Eisenverbindungen als „Vitriolschmand“ aus. Hierauf wird die nötige Quantität Kaliumsulfat zugesetzt und die Lösung zu gestörter Kristallisation gebracht. Es scheidet sich der Alaun als „Alaunmehl“ ab, das durch Umkristallisieren gereinigt wird.

Verarbeitung von Ton. Es werden besonders ziemlich reine, von Kalk und Eisen möglichst freie Tonsorten (Kaolin, Pfeifenton) verarbeitet. Man glüht dieselben, behandelt sie in mit Blei ausgefütterten Bottichen mit Schwefelsäure, laugt das Reaktionsprodukt mit Wasser aus und verarbeitet die resultierende Lösung von Aluminiumsulfat, wie oben angegeben, auf Alaun.

In einigen Werken, welche schweflige Säure als Abfallprodukt besitzen, werden die Erze der Einwirkung schwefliger Säure ausgesetzt, wobei sich mit Hilfe des Luftsauerstoffes gleichfalls schwefelsaure Salze bilden.

Kryolith, Bauxit, Feldspat werden nach verschiedenen Methoden auf Alaun verarbeitet. Die meisten derselben basieren darauf, daß man diese Mineralien aufschließt, Tonerde darstellt und diese durch Auflösen in Schwefelsäure und Zusatz von Kaliumsulfat (falls dieses nötig ist) in Alaun verwandelt.

Eigenschaften: Der Kalialaun kristallisiert wie alle Alaune in den Formen des Oktaëders, in reinem Zustande sind die Kristalle ungefärbt, bei Gegenwart von Eisen mehr oder weniger gelblich gefärbt. Sein spezifisches Gewicht ist nach KOPP 1·924. Die Handelssorten bestehen meist aus sehr großen Kristallmassen, welche die Form des Oktaeders nur undeutlich erkennen lassen. In Wasser ist der Alaun ziemlich leicht löslich. Seine wässerige Lösung schmeckt süßlich adstringierend und reagiert gegen Lackmus sauer.

100 T. Wasser lösen nach POGGIALE

$(SO_4)_2KAl + 12H_2O$	bei	0°	10°	20°	30°	40°	50°
	Teile	3·9	9·5	15·1	22	30·9	44·1
	bei	60°	70°	80°	90°	100°	
	Teile	66·6	90·7	134·5	209·3	357·5	

TH. SALZER hat im Jahre 1887 einen Alaun beobachtet, welcher erst in 18 Teilen Wasser löslich war. Diese Abweichung wurde bedingt durch einen zirka 20 bis 25% betragenden Gehalt an Rubidiumalaun; das Rubidium wurde spektroskopisch nachgewiesen. SALZER vermutet, daß dieser Alaun aus Lepidolith hergestellt worden war (Pharm. Ztg., 1887, 84 und 113).

In Alkohol und in Äther ist er unlöslich. Schon beim Stehen an der Luft gibt er oberflächlich etwas Wasser ab, die Kristalle erscheinen alsdann mit weißem Pulver bedeckt. Beim Erhitzen auf 60—61°, auch beim Stehen über Schwefelsäure gibt er 9 Mol. seines Kristallwassers ab; auf 92° erhitzt schmilzt er in seinem Kristallwasser und bleibt, bevor er erstarrt, noch einige Zeit flüssig. Beim Erhitzen auf 120° gibt er 10 Mol. des Kristallwassers ab, es hinterbleibt die noch in Wasser lösliche Verbindung $(SO_4)_2AlK + 2H_2O$. Steigert man das Erhitzen auf 200°, so wird weiterhin Wasser abgegeben, es hinterbleibt in Wasser unlöslicher wasserfreier Alaun. Derselbe verwandelt sich bei mehrtägigem Stehen unter Wasser wieder in wasserlöslichen oktaëdrischen Alaun. Die gleiche unlösliche Verbindung kann beiläufig auch durch Einwirkung konzentrierter Schwefelsäure auf kristallisierten Alaun erhalten werden. Beim Erhitzen auf 200—300° wird der Alaun zähflüssig, er bläht sich zu einer schäumenden Masse auf, bei andauerndem Erhitzen hinterbleibt eine lockere poröse Masse, welche früher als Alumen ustum offizinell war (s. d.). Steigert man die Erhitzung des Alauns bis zur Weißglut, so wird die an Tonerde gebundene Schwefelsäure fast vollkommen abgespalten, zum Teil als dampfförmiges Schwefelsäureanhydrid SO_3, zum Teil auch infolge eintretender Zersetzung des letzteren als Schwefligsäureanhydrid SO_2 und Sauerstoff. Es hinterbleibt ein Gemenge von Tonerde und Kaliumsulfat. Die überdestillierende

Digitized by Google

saure Flüssigkeit, welche durch SO_2 verunreinigte, stark wasserhaltige Schwefelsäure darstellt, war der „Alaungeist" der Alchimisten.

Anwendung: Der Alaun findet in der Technik eine außerordentlich ausgedehnte Verwendung. In den meisten Fällen ist es sein Gehalt an Tonerde, wegen dessen man ihn benutzt.

Alaun koaguliert Eiweiß, Leim und Schleimstoffe; er dient mit Kochsalz kombiniert in der Weißgerberei; in der Färberei und Kattundruckerei wird er als Beizmittel (Mordant) sehr häufig benutzt, da er die Eigenschaften hat, mit vielen Farbstoffen unlösliche Verbindungen (Lacke) einzugehen.

In der Papierfabrikation dient er (mit Harzseifen kombiniert) zum Leimen des Papieres, um das Durchschlagen der Schriftzüge zu verhindern. — Zeugstoffe werden wasserdicht, wenn man sie mit Alaunlösung tränkt und darauf durch eine neutrale Ölsäureseife zieht.

Alaunlösungen werden zum Härten des Gipses benutzt. Ferner dient der Alaun zum Klären von Fetten und Ölen, zum Imprägnieren von Gegenständen, welche schwerverbrennlich sein sollen, als Füllmaterial für die Doppelwände feuersicherer Geldschränke, zum Klären von Wasser und anderen Flüssigkeiten, in der Goldwarenindustrie zum Färben goldener Gegenstände (die Schwefelsäure löst die anderen Metalle aus der Oberfläche heraus und die Goldwaren erhalten ein schönes helles Aussehen); in Mischung mit Weinstein und Kreide als Putzpulver für Silberwaren.

Über den Nachweis des Alauns in Brot, Wein etc. vergl. die betreffenden Artikel; über die quantitative Bestimmung der Tonerde s. Aluminiumsalze.

B. Fischer.

Pharmazeutisch: Prüfung nach der Ph. Germ. IV. und Austr. VII. 1. Die wässerige Lösung gebe mit Natronhydrat zunächst einen gelatinösen Niederschlag (Tonerdehydrat $Al(OH)_3$), welcher sich im Überschuß des Fällungsmittels unter Bildung von Natriumaluminat $Al(ONa)_3$ auflösen muß. Aus der alkalischen Lösung wird durch eine hinreichende Menge von Chlorammonium unter Entbindung von Ammoniak wieder Tonerdehydrat gefällt. In der gesättigten wässerigen Lösung erzeugt Weinsäurelösung beim kräftigen Schütteln innerhalb einer halben Stunde einen kristallinischen Niederschlag von Kaliumbitartrat (Identität). 2. Die 5%ige wässerige Lösung werde durch Schwefelwasserstoff nicht verändert (Metalle, namentlich Kupfer und Blei) und durch Ferrocyankalium nicht sofort bläulich gefärbt (ein geringer Eisengehalt ist zugelassen, da ein absolut eisenfreier Alaun im Handel zu den Seltenheiten gehört). 3. Der durch Natronlauge erzeugte Niederschlag löse sich im Überschuß des Fällungsmittels vollkommen (Magnesiumverbindungen würden unlösliches $Mg(OH)_2$ geben, auch trete bei der Prüfung kein Geruch nach Ammoniak auf (Ammoniak-Alaun). 4. Die sub 3 erhaltene alkalische Lösung von Natriumaluminat werde durch Schwefelwasserstoff nicht getrübt (Zink durch Bildung von ZnS).

Das Pulvern des Alauns muß in steinernen Gerätschaften vorgenommen werden. Eiserne Mörser etc. würden zu einer Verunreinigung durch Eisen, kupferne oder messingene zu einer solchen durch Kupfer führen. Die Aufbewahrung sowohl des kristallisierten Produktes als des Pulvers geschehe in gut verschlossenen Gefäßen, da besonders das Pulver in trockener Luft (s. oben) nicht unbedeutende Mengen von Wasser verliert.

Alaun dient zur Darstellung von: Alumen ustum, Cuprum aluminatum, Decoctum Zittmanni fortius und Serum lactis aluminatum.

Äußerlich findet der Alaun Verwendung als Styptikum bei Blutungen, als sekretionsbeschränkendes Mittel bei katarrhalischen Schleimhautaffektionen, bei Fußschweißen u. s. w. Innerlich in Dosen von 0·05—0·5 *g* bei Diarrhöen, Dysenterie, Magen- und Darmblutungen. Häufig auch in Form von Alaunmolken (Serum lactis aluminatum).

Alumen romanum seu cubicum, römischer, kubischer, auch neutraler Alaun genannt, kommt zuweilen unter dem aus Italien importierten oktaëdri-

schen Alaun vor. Er kristallisiert in Würfeln, seine wässerige Lösung reagiert neutral, außerdem zeichnet er sich durch große Reinheit, namentlich durch Abwesenheit von Eisenverbindungen aus. Künstlich kann man den römischen Alaun nachbilden, indem man frisch gefälltes Tonerdehydrat mit Alaunlösung digeriert, oder aber, indem man einer Alaunlösung so lange Alkalikarbonat vorsichtig zusetzt, als der jedesmal entstehende Niederschlag sich gerade noch auflöst. Aus der klaren Lösung kristallisiert alsdann dieser kubische Alaun aus. Er enthält neben Kaliumsulfat das basische Salz $(SO_4)_3\,Al_2 + 2\,Al(OH)_3$.

Außer diesem Präparat kennt die Technik noch einen basischen Alaun, der sich bildet, wenn man einer Alaunlösung so viel Alkalikarbonat zusetzt, daß ein bleibender Niederschlag von Tonerdehydrat entsteht. Die von letzterem abfiltrierte, alkalisch reagierende Flüssigkeit hinterläßt beim Verdampfen den sogenannten basischen Alaun.

Die Abwesenheit von Eisen, ferner die neutrale, beziehungsweise schwach basische Reaktion des neutralen beziehungsweise basischen Alauns sind die Gründe, aus welchen sie dem gewöhnlichen Alaun in manchen Fällen vorgezogen werden.

B. Fischer.

Alumen catechusatum, Streupulver bei Blutungen, aus gleichen Teilen Alumen und Katechu bestehend. — **Alumen draconisatum**, Gemisch aus 2 T. Alumen und 1 T. Sanguis Draconis. — **Alumen kinosatum**, Gemisch aus 2 T. Alumen und 1 T. Kino. — **Alumen saccharatum**, Gemisch aus gleichen Teilen Alumen und Saccharum. Th.

Alumen chromicum = Chromalaun. Th.

Alumen kalicum = Alumen. Th.

Alumen natricum = Natrium-Aluminiumsulfat. Th.

Alumen ustum (Austr. VII., Germ. IV., Helv.), Alumen calcinatum seu spongiosum, Sulfas Aluminae et Lixiviae anhydricus, Alumen exsiccatum (Brit., U. St.), Alun desséché (Gall.). Gebrannter Alaun, Alun calciné, Alun brûlé, Burnt Alum, Dried Alum. Erhitzt man den gewöhnlichen (Kali-) Alaun bis auf 300°, so verliert er unter starkem Aufblähen sein Kristallwasser vollständig: es hinterbleibt eine schwammige poröse Masse, welche als Alumen ustum früher offizinell war. Das Erhitzen wird in geräumigen irdenen Töpfen vorgenommen; falls die Temperatur von 300° nicht erheblich überschritten wurde, so besteht der resultierende gebrannte Alaun lediglich aus wasserfreiem Alaun und löst sich alsdann in destilliertem Wasser langsam, aber vollständig auf. Wird dagegen das Erhitzen bei erheblich höheren Temperaturen vorgenommen, so verflüchtigt sich ein Teil der an Tonerde gebundenen Schwefelsäure, das Präparat enthält alsdann neben wasserfreiem Alaun noch wechselnde Mengen freier Tonerde; es löst sich aus diesem Grunde in Wasser nicht vollständig auf.

Ein derartiges, unter den nötigen Kautelen durch Erhitzen von Alaun auf 300° erhaltenes Produkt war früher als Alumen ustum offizinell. Dasselbe bildet schwammige, leichte, wenig adstringierend schmeckende Massen, die sich zwar langsam, aber vollständig in Wasser auflösen sollen.

Die Ph. Germ. ed. IV. und Austr. VII. haben unter dem nicht ganz zutreffenden Namen Alumen ustum ein nach folgender Vorschrift zu bereitendes Präparat rezipiert. 100 T. Alaunpulver werden zunächst in dünner Schicht ausgebreitet, bei 50° so lange getrocknet, bis sie 30 T. Wasser verloren haben. Der Rückstand wird in eine Porzellanschale gebracht und unter beständigem Rühren im Sandbade bei einer 180° nicht übersteigenden Temperatur so lange gehalten, bis sein Ge-

wicht = 55 T. ist. Dieses Präparat stellt ein weißes Pulver dar, das sich in Wasser (nach Austr. in 25 T., nach Germ. in 30 T. Wasser) langsam, aber vollkommen löst. Beim mäßigen Erhitzen soll es nicht mehr als 10% seines Gewichtes einbüßen. Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist es fast wasserfreier Alaun, indessen nimmt es nach einiger Zeit der Aufbewahrung stets eine gewisse Menge Wasser auf.

Die Prüfung der wässerigen Lösung erfolgt wie unter Alumen angegeben ist.

Die medizinische Anwendung des Alumen ustum beschränkt sich auf dessen äußerlichen Geruch. Es wirkt wie Alumen, nur örtlich etwas stärker ätzend. Vom Volke wird es als mildes Ätzmittel zur Beseitigung wilden Fleisches benutzt.

In der Technik dient der gebrannte Alaun wesentlich als Klärungsmittel für Liköre etc. Indessen wäre hierzu zu bemerken, daß zu diesem Zwecke lediglich ein wirklich durch Brennen erzeugtes Produkt brauchbar ist, da das klärende Prinzip des Alumen ustum eben die beim Brennen stets sich bildende Tonerde ist. Ferner ist zu beachten, daß gefärbte Flüssigkeiten durch Alumen ustum nicht ohne Schädigung ihrer Färbung geklärt werden können.

Die Aufbewahrung des Präparates geschehe seiner schwach hygroskopischen Eigenschaften wegen in gut verschlossenen Gefäßen. B. Fischer.

Alumian, ein Mineral, ist ein basisches Aluminiumsulfat von nicht sicher bekannter Zusammensetzung. Beckstroem.

Alumina hydrica, Alumina hydrata, Alumina, Argilla pura seu hydrata, Hydroxydum Aluminii, Oxydum Aluminii hydratum, Tonerdehydrat. Zur Darstellung werden 550 T. Alaun in 5000 T. heißen destillierten Wassers gelöst und die noch heiße, filtrierte Lösung in eine möglichst heiße, filtrierte Lösung von 650 T. Natriumkarbonat in 2000 T. destillierten Wassers unter Umrühren eingetragen. Unter Entweichung von Kohlensäure bildet sich ein Niederschlag von Aluminiumhydroxyd:

$$\underset{948}{2\,(SO_4)_2\,K\,Al\,.\,12\,H_2O} + \underset{3\times 386}{3\,(CO_3\,Na_2\,.\,10\,H_2O)} =$$

$$\underset{192{\cdot}6}{2\,Al(OH)_3\,.\,2\,H_2O} + 3\,CO_2 + 3\,SO_4\,Na_2 + SO_4\,K_2 + 49\,H_2O.$$

Es wird nach dem Absetzen zunächst durch Dekantieren, dann auf einem leinenen Kolatorium gewaschen, bis das ablaufende Waschwasser nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Bariumchlorid nicht mehr erheblich getrübt wird. Durch bloßes Auswaschen lassen sich indessen die letzten Spuren schwefelsaurer Salze nicht vollständig entfernen. Die früher gültige österr. Pharm. schrieb daher vor, den ausgewaschenen Niederschlag in einer eben hinreichenden Menge verdünnter Salzsäure zu lösen und diese Lösung durch Eintragen in verdünntes Ammoniak zu fällen. Der entstandene Niederschlag wird durch mehrfaches Dekantieren mit Wasser, schließlich auf einem leinenen Kolatorium mit destilliertem Wasser bis zum vollständigen Verschwinden der Chlorreaktion gewaschen, hierauf zwischen Fließpapier gepreßt und an der Luft getrocknet. Das Präparat ist gegenwärtig weder von der Austr. VII., noch von der Germ. IV. rezipiert.

Es sei ein weißes, leichtes, an der Zunge haftendes Pulver (oder bilde solche Massen), das, mit Wasser verrieben, einen Brei von neutraler Reaktion gibt (alkalische Reaktion = Natriumkarbonat). Es sei ferner in verdünnten Säuren und in Natronlauge vollkommen löslich (geglühte Tonerde wäre schwer löslich). Die Identität des Präparates wird daran erkannt, daß beim Erwärmen seiner Lösung in Natronlauge mit Chlorammonium sich ein weißer Niederschlag von Tonerdehydrat abscheidet, daß es ferner nach dem Befeuchten mit Kobaltlösung sich beim Glühen schön blau färbt.

Die chemische Zusammensetzung ist eine schwankende, das Präparat ist ein Gemenge von $Al(OH)_3$ und $AlO(OH)$ in wechselnden Verhältnissen.

Die medizinische Anwendung ist eine beschränkte. Äußerlich wirkt es auf sezernierenden Flächen austrocknend und adstringierend. Innerlich neutralisiert es vorhandene Magensäure und wirkt wie alle Tonerdesalze stopfend. Man benutzt es als Streupulver, innerlich (0·2—1·5 *g*) als Antacidum und Styptikum.

B. Fischer.

Aluminate. Versetzt man die Lösung eines Aluminiumsalzes mit Kali- oder Natronhydrat, so erfolgt die Ausscheidung eines voluminösen weißen Niederschlages, der, falls die Reaktion in der Kälte vor sich ging, aus Aluminiumhydroxyd $Al(OH)_3$ besteht.

$$Al\begin{matrix}Cl\\Cl\\Cl\end{matrix} + \begin{matrix}K\\K\\K\end{matrix}\begin{matrix}OH\\OH\\OH\end{matrix} = 3\,KCl + Al\begin{matrix}OH\\OH\\OH\end{matrix}$$

Fügt man der Flüssigkeit nun einen Überschuß des Kalihydrates zu, so löst sich der vorhandene Niederschlag wieder auf; das gebildete Aluminiumhydroxyd spielt also **starken** Basen gegenüber die Rolle einer schwachen Säure

$$Al\begin{matrix}OH\\OH\\OH\end{matrix} + \begin{matrix}HOK\\HOK\\HOK\end{matrix} = 3\,H_2O + Al\begin{matrix}OK\\OK\\OK\end{matrix}$$

Kalium-aluminat.

Die so entstandenen Verbindungen werden „**Aluminate**“ genannt und können als Salze aufgefaßt werden, welche sich vom Aluminiumhydroxyd in der Weise ableiten, daß die H-Atome desselben durch Metallatome ersetzt sind.

Die wichtigsten Aluminate leiten sich jedoch nicht vom normalen Hydrat $Al(OH)_3$ ab, sondern von dem Metahydrat AlO_2H, in welches das erstere sehr leicht, schon beim bloßen Stehen, übergeht.

$$Al\begin{matrix}OH\\OH\\OH\end{matrix} = H_2O + Al\begin{matrix}O\\OH\end{matrix}$$

Kaliumaluminat, $AlO_2K + 1^1/_2\,H_2O$, erhält man in harten glänzenden Kristallen, wenn man Tonerde mit Kalihydrat in einer Silberschale schmilzt und die Lösung der Schmelze im Vakuum zur Kristallisation bringt.

Natriumaluminat, AlO_2Na, ist bisher nur in amorphem Zustande erhalten worden. Es wird technisch gewonnen, indem man Kryolith mit Kalk, oder Bauxit mit Soda oder Natriumsulfat und Kohle, sowie auch mit Kochsalz in überhitztem Wasserdampf zusammenschmilzt. Es dient als Beizmittel in der Färberei und Kattundruckerei, zur Darstellung von Farblacken, von reiner Tonerde, zum Leimen des Papiers etc.

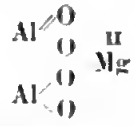
Der Wasserstoff des Aluminiummetahydrates kann aber auch gegen **zweiwertige** Metallatome ausgetauscht werden. In diesem Falle müssen natürlich 2 Mol. des Hydrates in Reaktion treten.

$$Al\begin{matrix}O\\OH\end{matrix}\qquad Al\begin{matrix}OH\\O\end{matrix}$$

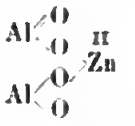
$$Al\begin{matrix}O\\O\\O\end{matrix}\begin{matrix}\\\overset{II}{M}\\\end{matrix}\qquad Al\begin{matrix}O\\O\end{matrix}$$

Setzen wir in diese allgemeine Formel für $\overset{II}{M}$ die Metalle Magnesium, Zink, Beryllium, Eisen ein, so gelangen wir zu einer Gruppe interessanter Verbindungen,

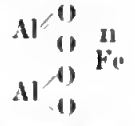
welche Spinelle genannt werden, und von denen einige als Edelsteine Beachtung verdienen.



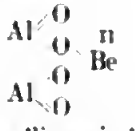
Magnesiumspinell



Zinkspinell



Eisenspinell



Beryllinmspinell (Chrysoberyll).

Setzt man in die Formel des Eisenspinells Chrom an Stelle von Aluminium ein, so erhält man die Verbindung Cr_2O_4Fe, den Chromeisenstein. Es ergibt sich daraus, daß der Chromeisenstein zur gleichen Kategorie von Verbindungen gehört; denkt man sich in demselben Eisenspinell das Aluminium durch (Oxyd-) Eisen (Fe) ersetzt, so gelangt man zum intermediären Eisenoxyd oder Magneteisenstein, Fe_3O_4, der also zu den Aluminaten in demselben Verhältnisse steht wie die verschiedenen Alaune zueinander.

Barymaluminat, Al_2O_4Ba, erhält man durch Zusammenschmelzen von Baryumoxyd mit Aluminiumoxyd. Es ist in Wasser löslich und kristallisiert mit 4 Mol. H_2O.

Magnesiumaluminat, Al_2O_4Mg, kommt als Spinell natürlich vor, zum Teil farblos, zum Teil in verschiedenen Färbungen, indem sowohl Aluminium als auch Magnesium teilweise durch isomorphe Metalle ersetzt sind, z. B. Eisenspinell, $(AlFe)_2O_4(Mg.Fe)$; Zinkspinell oder Gahnit, $(AlFe)_2O_4.(ZnFeMg)$.

Beryllinmaluminat, Al_2O_4Be, kommt natürlich vor und ist der als Edelstein geschätzte Chrysoberyll. Rhombische Kristalle von grüner Färbung (Brasilien, Nordamerika, Ceylon, Irland).

Die natürlich vorkommenden Aluminate sind von Ebelmann künstlich dargestellt worden, indem er Tonerde mit den Oxyden der betreffenden Metalle unter Benutzung von Bortrioxyd als Flußmittel zusammenschmolz. Die künstlich erhaltenen Verbindungen unterscheiden sich von den natürlich vorkommenden in keiner Weise.

B. Fischer.

Aluminit, Im monoklinen System kristallisierendes Mineral, ist ein basisches Aluminiumsulfat von der Formel $SO_4Al_2(OH)_4.7H_2O$. Beckstroem.

Aluminium. Franz.: Aluminium, engl.: Aluminum. Amerikanische Abkürzungen: Alum, Alinm, Alim, Alm. Das bekannte, zur Eisengruppe gehörende Metall. Atomgewicht: 27·1 auf $O = 16$, dagegen 26·9 auf $H = 1$ bezogen (1903).

Vorkommen. Im Korund, Saphir, Rubin (Al_2O_3), Schmirgel, im Diaspor (AlO_2H), im Banxit ($Al_2Fl_2O_5H_4$), im Kryolith ($AlFl_3 3NaFl$). Ferner an Kieselsäure gebunden in einer großen Anzahl von Doppelsilikaten, von denen der Kalifeldspat oder Orthoklas ($K_2Al_2Si_6O_{16}$) am wichtigsten ist. — Durch Verwitterung des Kalifeldspates entsteht der Porzellanton oder Kaolin

$$(Si_2O_7Al_2 + 2H_2O),$$

durch Verwitterung feldspatführender, eisenhaltiger Gesteine entstehen die verschiedenen Arten des gewöhnlichen Tones (Lehm, Mergel). Die Verbindungen des Aluminiums machen etwa 8% der festen Erdkruste aus.

Von den Pflanzen wird Aluminium im allgemeinen nicht aufgenommen. Doch enthält die Asche einiger Kryptogamen reichliche Mengen von Aluminium, z. B.

die Asche von Lycopodium clavatum L. = 25·65 %, diejenige von Lycopodium Chamaecyparissias BRAUN = 57·36 % Al_2O_3.

Geschichtliches: Das metallische Aluminium wurde zuerst von WÖHLER 1827 durch Zusammenschmelzen von Aluminiumchlorid mit Kalium als graues Pulver erhalten. Später erhielt es WÖHLER in regulinischer Form durch Überleiten von dampfförmigem Aluminiumchlorid über Kalium. Im Jahre 1854 erhielt es BUNSEN durch Elektrolyse des Aluminiumchlorids. 1854 begann H. SAINT-CLAIRE-DEVILLE auf Veranlassung und unter materieller Unterstützung Napoleon III. seine Versuche zur Darstellung des Aluminiums im großen. Schon im nächsten Jahre, 1855, konnten auf der Pariser Weltausstellung Barren von Aluminium — „des Silbers aus Ton" — ausgestellt werden, welche großes Aufsehen erregten. 1855 wurde Aluminium von H. ROSE aus Kryolith abgeschieden.

Bis etwa 1890 wurde das Aluminium hauptsächlich in der französischen Fabrik SALINDRES bei Alais durch Reduktion von Aluminiumnatriumchlorid mittelst metallischen Natriums in technischem Umfange erzeugt. — Dieses Verfahren wurde weiter ausgebildet und berechtigte zu großen Erwartungen, seitdem durch das CASTNERsche Verfahren zur Gewinnung von Natrium dieses Material wesentlich billiger geworden war.

Indessen wurden alle Verfahren zur Gewinnung von Aluminium, welche auf der Reduktion durch metallisches Natrium beruhen, überholt durch die elektrolytische Darstellung. Soll diese materiellen Gewinn bringen, so muß die zur Elektrolyse erforderliche elektrische Energie wohlfeil sein. Aus diesem Grunde erscheint heute die elektrolytische Darstellung des Aluminiums an bestimmte Orte gebunden, welche über billige Wasserkräfte zur Erzeugung der elektrischen Energie verfügen. Die erste Fabrikanlage zur elektrolytischen Gewinnung des Aluminiums wurde in Neuhausen (Schweiz) errichtet, wo ein Teil der lebendigen Kraft des Rheinfalles in elektrische Energie umgewandelt wird, mehrere andere Fabriken bestehen zur Zeit an den Niagarafällen in Amerika, deren Wasserkräfte gleichfalls in elektrische Energie umgesetzt werden.

Darstellung. Diese ist in ihren Grundzügen verhältnismäßig einfach, während auf Einzelheiten hier natürlich nicht eingegangen werden kann. Als Elektrolyten (d. h. Zersetzungsmaterial) wählt man Kryolith (Fluoraluminium, Fluornatrium [$Al.Fl_3 . 3NaFl$]). Dieses wird in elektrischen Öfen, d. h. großen eisernen Kästen, welche mit Kohle ausgefüttert sind, der Einwirkung des elektrischen Stromes unterworfen, welcher eine Intensität von mindestens 4000 Ampère (in der Regel 10.000 Ampère) besitzt. Als Kathode dient die Sohle des Ofens, als Anoden mächtige Kohleplatten, denen durch armdicke massive Kupferkontakte der Strom zugeführt wird.

Durch die Elektrolyse scheidet sich das metallische Aluminium auf der Sohle des Ofens ab und wird von Zeit zu Zeit durch Abstichöffnungen abgelassen. — Es muß noch bemerkt werden, daß man dem Kryolith, um ihn leichter schmelzbar zu machen, Natriumchlorid zusetzt, ferner daß man in das geschmolzene Kryolithbad in dem Maße, als es durch die Elektrolyse ärmer an Aluminium wird, Aluminiumoxyd einträgt, welches sich in dem geschmolzenen Kryolith auflöst. Das hierzu verwendete Aluminiumoxyd wird gegenwärtig noch aus Deutschland eingeführt. Das geschmolzene Aluminium wird direkt in Barren gegossen.

Die Elektrolyse erfolgt im Sinne folgender Gleichungen:

$$AlFl_3 = Al + 3Fl$$
$$Al_2O_3 = Al_2 + 3O.$$

Indessen treten Fluor und Sauerstoff nicht im freien Zustande auf, vielmehr bildet letzterer mit der Kohle der Anode Kohlenoxyd, letzterer dagegen wahrscheinlich Fluorkohlenstoff.

In Amerika erfolgt gegenwärtig die Darstellung des Aluminiums auch kontinuierlich in HORRYs rotierenden Öfen. Verwendet man als Ausgangsmaterial Kryolith, welcher eisen- und siliciumhaltig ist, so scheiden sich bei der Elektrolyse zuerst

Eisen und Silicium metallisch ab. Erst nachdem diese beseitigt sind, scheidet sich das Aluminium ab; aus diesem Grunde kann man selbst bei Verwendung unreinen Kryoliths ein technisch reines Aluminium gewinnen dadurch, daß man das sich zuerst abscheidende Eisen und Silicium beseitigt und alsdann in das Kryolithbad von Zeit zu Zeit reines Aluminiumoxyd einträgt.

Eigenschaften. Bezüglich der Eigenschaften des Aluminiums bestehen heute noch in wesentlichen Punkten Widersprüche, welche sich darauf zurückführen lassen, daß die verschiedenen Beobachter Aluminium von verschiedenen Reinheitsgraden unter den Händen hatten. Das technische Aluminium z. B. enthält stets kleinere oder größere Mengen von Natrium (vergl. Darstellung), Eisen, Silicium, auch Stickstoff und diese Bestandteile ändern, auch wenn sie nur in geringem Prozentsatze zugegen sind, die Eigenschaften des Aluminiums ganz wesentlich.

Das Aluminium ist ein dem Silber ähnliches Metall, weiß mit einem bläulichen Ton, etwa so hart wie Silber und in hohem Grade politurfähig. Das Schmelzprodukt wurde von HOLMAN bei 660° gefunden.

An trockener Luft behält es seinen Glanz, in feuchter Luft oxydiert es sich allmählich oberflächlich. Durch schwaches Anätzen mit verdünnter Natronlauge und nachheriges Abwaschen mit Salpetersäure kann es „mattiert" werden, doch erzeugt man diesen Effekt besser mit dem Sandstrahlgebläse. Es besitzt schönen Klang, ist hämmerbar und dehnbar — am besten läßt es sich zwischen 100 und 150° bearbeiten — und kann zu dünnem Blech ausgewalzt, zu dünnem Draht ausgezogen und in feines Pulver verwandelt werden. Wie HERAEUS in Hanau gezeigt hat, läßt es sich sehr gut schweißen, ohne daß indes bis jetzt die Schweißmethode bekannt ist. Ebenso läßt es sich auch löten, doch sind hier die Schwierigkeiten noch nicht gänzlich überwunden. Am besten soll sich bewährt haben das phosphorhaltige Lot von RICHARDS, weil es leichtflüssig ist.

Bei 22° hat das gegossene Aluminium das spezifische Gewicht 2·64, das gehämmerte 2·68, das zu Draht ausgezogene 2·70. Aluminium ist nicht magnetisch und leitet den elektrischen Strom etwa viermal so gut als Eisen vom gleichen Querschnitt. Die Wärme leitet es etwas besser als Zink.

In reinem Zustande oxydiert sich das Aluminium bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft nicht; das unreine Metall oxydiert sich oberflächlich ein wenig. Im kompakten Zustande oxydiert es sich beim Glühen an der Luft kaum, ja selbst beim Glühen im Sauerstoffstrome nur oberflächlich. Ist es aber fein verteilt, z. B. als Blattaluminium oder Aluminiumdraht vorhanden, so verbrennt es an der Luft oder im Sauerstoffgas mit glänzender Lichterscheinung. Bläst man Aluminiumpulver aus einem Glasrohr oder Papierrohr in eine Bunsensche Flamme, so entsteht — ähnlich wie beim Lycopodium unter den gleichen Umständen — eine sehr glänzende Feuererscheinung. — Wird Aluminium an der Luft geschmolzen, so nimmt es Stickstoff auf unter Bildung von Aluminiumnitrid.

In verdünnter und konzentrierter Salpetersäure ist Aluminium in der Kälte so gut wie unlöslich. Von Salzsäure wird es unter Entwicklung von Wasserstoffgas gelöst, desgleichen auch von verdünnter Schwefelsäure. Konzentrierte warme Schwefelsäure wirkt unter Bildung von Schwefeldioxyd ein. — Gegen organische Säuren, z. B. Essigsäure, Zitronensäure, Weinsäure etc., ist das reine Aluminium ziemlich beständig. Dagegen wirken diese Säuren ziemlich energisch ein, sobald das Aluminium durch Natrium verunreinigt ist oder sobald mit den Säuren zugleich Chloride (NaCl) gegenwärtig sind. — Von Kali- oder Natronlauge wird das Aluminium unter Wasserstoffentwicklung gelöst, desgleichen von Phenol unter stürmischer Wasserstoffentwicklung. — Reibt man Aluminium mit Quecksilber oder einem Quecksilbersalz ein, so entsteht zunächst ein Aluminium-Amalgam, aus welchem infolge Oxydation durch den Luftsauerstoff Tonerde in haarförmigen Gebilden sich erhebt.

Über die Einwirkung des Wassers auf Aluminium liegen widersprechende Angaben vor. Während die physikal.-technische Reichsanstalt sich dahin geäußert hat,

daß Aluminium durch Wasser, namentlich wenn dieses lufthaltig ist, sehr merklich angegriffen wird, stellen PLAGGE und LEBBIN dies in Abrede. Der Unterzeichnete hat der Küche seines Haushaltes versuchsweise einen Aluminiumtopf übergeben, in welchem seit 3 Jahren täglich Wasser (aber nichts anderes) gekocht wird. Dieser Topf hat bisher keine offensichtliche Veränderung erfahren. Auch in den Dampfkochapparaten der Breslauer städtischen Anstalten haben sich Aluminiumeinsätze beim Kochen von Kartoffeln und Gemüsen bisher durchaus bewährt. Dagegen hat man hier mit einem anderen Aluminiumtopfe die Erfahrung gemacht, daß z. B. Früchte, welche in demselben mit Zucker und Essig gekocht worden waren, Tonerde aus dem Topfe aufgenommen, diesen also merklich angegriffen hatten.

Die widersprechenden Angaben werden sich dadurch erklären lassen, daß den verschiedenen Beobachtern Aluminium von verschiedenem Reinheitsgrade vorgelegen hat zu einer Zeit, wo die schädigende Wirkung der Verunreinigungen des Aluminiums noch nicht genügend bekannt war.

Aus alkalischen Salzlösungen des Silbers, Bleis, Zinns schlägt das Aluminium die betreffenden Metalle nieder; auf neutrale oder schwach saure Lösungen derselben wirkt es nicht ein. Aus den Lösungen des Kupfersulfats schlägt es metallisches Kupfer nieder; durch Schwefelwasserstoff wird Aluminium nicht geschwärzt.

Anwendung. Seit etwa 10 Jahren ist das Aluminium zu wohlfeilen Preisen erhältlich und seit dieser Zeit ist versucht worden, es in die Lebenshaltung des Menschen einzuführen. Man hat dabei in der ersten Zeit weit über das Ziel hinausgeschossen und aus diesem Metall Gegenstände hergestellt, für welche es sich nicht eignete.

Ebenso wenig wie das Nickel hat sich das Aluminium als Substanz für Luxusgegenstände allgemein eingeführt. Gegenüber dem Silber besitzt es einen bläulichen Ton, welcher unangenehm wirkt. — Als Münzmetall zu Scheidemünzen eignet es sich wegen seines geringen, schwankenden Wertes nicht. Wegen seines niedrigen spezifischen Gewichtes benutzt man es zur Herstellung von Schiffsrümpfen, welche in unkultivierte Gegenden durch Träger befördert werden müssen (Zentral-Afrika), zur Herstellung der Metall-Konstruktionen der Luftballons, für Koffer und Kisten, welche nach überseeischen Ländern befördert werden sollen, daher fest, wasserdicht und doch von geringem Gewichte sein müssen. Seine Verwendung in dieser Beziehung wird jetzt, wo man es schweißen kann, rasch zunehmen und besonders dann, wenn man erst die Schwierigkeiten des Lötens völlig überwunden haben wird. — Im Haushalt eignet es sich vortrefflich für Kochgeräte, in denen lediglich Wasser oder Gemüse gekocht werden soll. Gefärbte Früchte (Himbeeren, Kirschen, Erdbeeren) welche durch Kochen in Gefäßen aus Zinn (oder verzinnten Gefäßen) blauviolett verfärbt werden, lassen sich in Aluminiumgefäßen kochen, ohne ihre Farben zu verändern. Da das Aluminium von heißem Backfett nicht angegriffen wird, kann man es im Haushalt zu Backpfannen und Backtiegeln verwenden. — Da Öle nach den bisherigen Erfahrungen Aluminium nicht angreifen, so kann man Aluminiumgefäße auch zum Transport von Öl benutzen. In der Druckereitechnik dienen Aluminiumplatten als Ersatz der Lithographiesteine. Es lassen sich Drucke mit ihnen ebenso herstellen wie mit Steinen, dabei aber sind die Aluminiumplatten ganz erheblich billiger, auch leichter als Steine und lassen sich außerdem auf die Zylinder der Rotationsmaschinen anbringen. Im chemischen Laboratorium hat das Aluminium nur mäßigen Eingang gefunden. Bewährt haben sich nicht die Abdampfschalen, ferner die Stative aus Aluminium. Die Ringe der letzteren schmelzen in einer kräftigen Bunsenflamme durch. Das Aluminiummetall wird von der Laboratoriumsluft bald angegriffen und die Gegenstände werden unscheinbar. — Die Trockenkästen aus Aluminium bewähren sich, wenn man ihre Heizfläche durch eine Asbestpappe vor dem Durchbrennen schützt. Dagegen haben sich die von VENATOR vorgeschlagenen Aluminiumplatten als

Ersatz der Drahtnetze aus Kupfer bewährt. — In der Orthopädie und Präzisionsmechanik wird das Aluminium auf Grund seines niedrigen spezifischen Gewichtes bei relativer Festigkeit immer mehr Eingang finden. — Von Eßgeräten können mit Vorteil Gabel-, Messergriffe, Löffel u. dgl. mehr aus Aluminium gefertigt werden. Sie nutzen sich bei sachgemäßer Behandlung nur äußerst wenig ab. — Relativ große Mengen Aluminium werden gegenwärtig zur Erzeugung hoher Hitzegrade in dem sogenannten Aluminothermischen („Thermit"-) Verfahren verbraucht. — In der Pharmazie hat man namentlich Behälter für trockene Substanzen (Pulverschachteln) aus Aluminium hergestellt; auch zur Herstellung der sogenannten Pulverschiffchen hat sich dasselbe bewährt.

Analyse. Als Beimengungen des metallischen Aluminiums kommen besonders in Betracht: Silicium, Eisen, außerdem Kohlenstoff, Kupfer, Natrium, Calcium, Blei, Stickstoff, Phosphor, Arsen, Schwefel, Titan.

Im nachstehenden soll lediglich eine vereinfachte Analyse angegeben werden, welche sich auf die Bestimmung der häufiger vorkommenden Beimengungen beschränkt. Das „Aluminium" des Handels enthält 92—98%, das „Rein-Aluminium" des Handels 98—99·5% und mehr Aluminium.

Bestimmung des Siliciums, Eisens und Kupfers nach Otis Handy. 1 *g* des zerkleinerten Metalles wird in einer Schale von 11 *cm* Durchmesser mit 30 *ccm* einer Säuremischung (aus 1 Vol. Salpetersäure D = 1·45, 3 Vol. Salzsäure D = 1·20 und 6 Vol. Schwefelsäure D = 1·18) behandelt. Nach einiger Zeit wird eingedampft, auf freier Flamme bis zum Auftreten weißer Dämpfe (von SO_3) und dann noch weitere 5 Minuten erhitzt. — Nach dem Erkalten fügt man 100 *ccm* Wasser sowie 10—25 *ccm* verdünnte Schwefelsäure zu und kocht bis zur völligen Auflösung des Aluminiumsulfats. Darauf gibt man möglichst genau in die Mitte der erkalteten Flüssigkeit (um Ankleben an dem Gefäßrande zu verhindern) 1 *g* eisenfreies Zinkpulver und erwärmt auf 60—70°, bis das Zinkpulver gelöst ist. Dadurch wird das Eisen zu Oxydul reduziert, das Kupfer als Metall gefällt. — Man filtriert, wäscht den Rückstand mit siedendem Wasser aus und titriert im erkalteten Filtrat das Eisen durch Kaliumpermanganat. — Das auf dem Filter verbliebene Kupfer wird in 15 *ccm* Salpetersäure gelöst, die Lösung mit soviel Natriumkarbonat versetzt, daß der beim Zusetzen des Natriumkarbonats zunächst entstehende Niederschlag beim Umrühren eben noch verschwindet, schließlich das Kupfer mit einer Cyankaliumlösung titriert, deren Wirkungswert gegen eine Kupfersulfatlösung von etwa der gleichen Konzentration eingestellt worden war.

Der in der obigen Säuremischung unlösliche Anteil des Aluminiums, welcher Silicium und Kieselsäure enthält, wird in einem Platintiegel mit 1 *g* Kalium-Natriumkarbonat geschmolzen. Die Schmelze wird mit 15 *ccm* Wasser und 25 *ccm* Schwefelsäure (25%) aufgenommen, die Lösung eingedampft und der Verdampfungsrückstand bis zum Auftreten weißer Dämpfe erhitzt. Nach dem Abkühlen fügt man 75—100 *ccm* Wasser hinzu, kocht auf, filtriert die Kieselsäure ab, wäscht aus, glüht und wägt. Um sich von der Reinheit der abgeschiedenen Kieselsäure zu überzeugen, kann man diese mit Flußsäure verflüchtigen.

Bestimmung des Natriums. 1 *g* zerkleinertes Aluminium wird in 50 *ccm* Salpetersäure (von 1·3 D) unter Zusatz einiger Tropfen Salzsäure gelöst, bis zur völligen Entfernung (!) des Chlors gekocht und dann in einer Platinschale zuerst eingedampft, dann bis zur völligen Zersetzung der Salpetersäure, aber nicht über 310° erhitzt. Der Glührückstand wird zerrieben, mit heißem Wasser ausgelaugt, die Lösung filtriert und unter Zusatz von etwas Salpetersäure zur Trockne verdampft. Man glüht nochmals, laugt wieder aus, und verdampft die Lösung 2—3mal mit Salzsäure zur Trockne, erhitzt den Rückstand auf 300° und wägt ihn als Natriumchlorid, oder man bestimmt das Chlor in der Lösung des geglühten Rückstandes maßanalytisch und rechnet es auf Natrium um.

Bestimmung des Aluminiums. Man löst 1 *g* Metall durch Erwärmen mit 30 *ccm* rauchender Salzsäure und dampft die Lösung zur Trockne. Den Rückstand

Digitized by Google

löst man durch Kochen mit 10 *ccm* rauchender Salzsäure und 75 *ccm* Wasser, spült in einen Erlenmeyerkolben über, verdünnt zu 250 *ccm* und leitet Schwefelwasserstoff ein. Von den gefällten Sulfiden wird abfiltriert und das Filtrat durch Kochen vom Schwefelwasserstoff befreit. Hierauf kocht man einige Zeit — um das Eisen zu oxydieren — mit einigen Kubikzentimetern Salpetersäure und füllt auf 500 *ccm* auf. 50 *ccm* dieser Lösung verdünnt man auf 250 *ccm*, erhitzt zum Sieden und fällt mit einem geringen Überschuß von Ammoniak. Der abfiltrierte Niederschlag wird ausgewaschen, geglüht und gewogen. Man erhält so die Gesamtmengen von $Al_2O_3 + Fe_2O_3$. Zieht man die dem gefundenen Eisen entsprechende Menge Eisenoxyd vom Gesamtgewicht ab, so erhält man das gefundene Aluminiumoxyd, welches auf Aluminium umzurechnen ist. B. Fischer.

Aluminium aceticum, Aluminiumacetat, essigsaures Aluminium, essigsaure Tonerde, Tonerdeacetat.

Das neutrale Salz der Formel $(CH_3COO)_3Al$ ist bisher nur in wässeriger Lösung, nicht aber in festem Zustande bekannt. Wird eine Lösung dieses neutralen Salzes unterhalb 38° rasch verdampft, so hinterbleibt ein in Wasser lösliches Salz $(C_2H_3O_2)_4OAl_2 + 4H_2O$. Beim längeren Stehen dieser Lösung in der Kälte fällt ein unlösliches Salz der Zusammensetzung $(C_2H_3O_2)_4OAl_2 + 5H_2O$ und beim Kochen sofort das ebenfalls unlösliche Salz $(C_2H_3O_2)_4OAl_2 + 2H_2O$ nieder (Crum). Durch längeres Stehen einer Lösung von neutralem Aluminiumacetat von 8—9° B. erhielt Tissier einen kristallinischen Niederschlag $(C_2H_3O_2)_4OAl_2 + 6H_2O$, der sich nicht in Wasser und nur wenig in verdünnten Säuren löste.

Aluminium aceticum basicum, Aluminium subaceticum, Basisches Tonerdeacetat, $^2/_3$ essigsaure Tonerde, Acétate d'Alumine, Acetate of Aluminium $(CH_3COO)_2Al(OH)$.

Diese oder eine ähnliche Verbindung ist von Athenstädt nach einem von diesem nicht publizierten Verfahren dargestellt worden. Das Athenstädtsche Präparat bildet weißlich durchscheinende, kristallinische Krusten von kaum merklichem Geruche nach Essigsäure und schwach süßlich-salzigem, etwas schrumpfendem Geschmack. Frisch bereitet, löst es sich in kaltem Wasser zu einer klaren Flüssigkeit, ist daher zur Bereitung des Liquor Aluminii acetici in Aussicht genommen worden. Der Einführung in die Praxis stand indessen der Umstand entgegen, daß das Salz im Verlaufe der Aufbewahrung seine Löslichkeit in Wasser einbüßte.

In den Handel gelangen unter dem Namen „essigsaure Tonerde“ wässerige Lösungen des $^2/_3$-Aluminiumacetates, welche etwa 6—8% der Verbindung

$$(CH_3COO)_2Al(OH)$$

enthalten und ein spezifisches Gewicht von ca. 1·040—1·050 besitzen. Sie sind meist durch kleine Mengen von Ammoniak, Kali, Natron und Schwefelsäure verunreinigt, wesentlich ist indessen, daß Bleiverbindungen in ihnen nicht enthalten sind.

Derartige Lösungen werden aus Tonerdesulfat durch Umsetzung mit Natriumacetat, Calciumacetat, für technische Zwecke aber mit Baryumacetat oder Bleiacetat dargestellt. E. Glanz (D. R. P. 20913) empfiehlt, das nicht giftige Strontiumacetat anzuwenden. — Erheblich reinere Präparate erhält man durch Auflösen frisch gefällten Tonerdehydrates (im großen ist zweckmäßig Loewigs Patenttonerde zu benutzen) in reiner Essigsäure. Die essigsaure Tonerdelösung ist eine farblose, sauer reagierende, schwach styptisch schmeckende Flüssigkeit, welche mit der Zeit einen Bodensatz bildet (s. oben). Beim Aufkochen wird aus ihr sämtliche Tonerde in Form des unlöslichen basischen Acetates abgeschieden, beim Eindampfen und Erhitzen auf höhere Temperaturen entweicht sämtliche Essigsäure, es hinterbleibt lediglich Tonerde Al_2O_3.

Auf dieser leichten Zersetzlichkeit beim Erhitzen beruht die Anwendung der essigsauren Tonerde in der Technik. Die Hauptmengen werden hier als Rotbeize für den Kattundruck und in der Wollfärberei (mit Alizarin) verwendet. Es handelt

sich hierbei darum, auf der Faser Tonerdehydrat oder überhaupt eine unlösliche Tonerdeverbindung (beim Kattundruck in gemusterten Formen) niederzuschlagen. Dieser Zweck wird erreicht, indem man die betreffenden Zeugstoffe mit essigsaurer Tonerde imprägniert oder bedruckt. Werden die Gewebe dann nach dem Trocknen erhitzt (gedämpft), so scheidet sich an den betreffenden Stellen je nach dem Grade der Erhitzung entweder unlösliche Tonerde oder aber das unlösliche basische Aluminiumacetat ab, welche beide mit gewissen Farbstoffen (z. B. Alizarin) gefärbte, unlösliche Verbindungen (Lacke) eingehen.

Essigsaure Tonerde dient ferner zum Wasserdichtmachen von Zeugstoffen. Zu diesem Zwecke werden die letzteren zunächst durch eine Lösung von neutraler Ölsäureseife, dann durch Aluminiumacetatlösung gezogen. Beide Körper setzen sich um; es bildet sich essigsaures Kali oder Natron und ölsaures Aluminium, welches die Gewebe gegen Feuchtigkeit schützt.

Auf Grund der desinfizierenden Eigenschaften des Aluminiumacetates hat man dasselbe zur Konservierung von Leichen (Einbalsamierung) und anatomischen Präparaten benutzt. Aus dem gleichen Grunde findet eine wässerige Lösung des $^2/_3$-Aluminiumacetates der Zusammensetzung $(CH_3COO)_2Al(OH)$ als Liquor Aluminii acetici (s. d.) medizinische Anwendung. B. Fischer.

Aluminium acetico-tartaricum (Ergänzungsb. des Deutschen Apothekervereins), Essigweinsaure Tonerde, Aluminiumacetotartrat, Alsol-Athenstädt. Dieses Präparat ist zuerst von Athenstädt dargestellt worden. Diesen leitete die Absicht, ein dem Aluminiumsubacetat therapeutisch gleichwertiges Präparat zu schaffen, welches nicht die Neigung hat, unlösliche Verbindungen abzuscheiden. Er erreichte seine Absicht unter Benutzung der bekannten Eigenschaft der Weinsäure, die Fällung der Tonerde zu verhindern.

Darstellung: 100 T. frischbereitete Aluminiumacetatlösung (Ph. Germ. IV.) werden mit 3·5 T. Weinsäure auf dem Wasserbade unter Umrühren eingedampft, bis sich eine Salzhaut bildet. Dann wird die sirupöse Lösung in dünner Schicht auf Glasplatten gestrichen und bei nicht über 30° ausgetrocknet.

Eigenschaften: Farblose oder hellgelbliche, amorphe, durchscheinende, schwach nach Essigsäure riechende, säuerlich adstringierend schmeckende Lamellen, in gleichen Teilen Wasser löslich, unlöslich in Alkohol. Die wässerige Lösung reagiert sauer. Durch Zusatz von Alkohol zur konzentrierten Lösung wird die Verbindung, welche als ein Doppelsalz des Aluminiums mit der Essigsäure und Weinsäure aufzufassen ist, unverändert gefällt. Durch Kochen der wässerigen Lösung erfolgt weder Koagulation noch Abscheidung unlöslicher basischer Verbindungen. Die durchschnittliche Zusammensetzung ist: Tonerde wasserfrei 25·35%, Essigsäureanhydrid 27·83, Weinsäureanhydrid 27·78, Wasser 18·81. Beim Erhitzen auf dem Platinblech erfolgt Verkohlung unter Auftreten des Geruches nach Essigsäure, später des Karamelgeruches. Von konzentrierter Schwefelsäure wird das Salz unter Schwärzung zersetzt.

Prüfung. 1. Die 50%ige Lösung soll beim Erhitzen nicht gallertartig werden, sich nicht trüben (s. oben). — 2. Verdünnt man 2 Teile der 50%igen Lösung mit 8 Teilen Wasser, so soll diese Mischung durch Schwefelwasserstoff nicht verändert (Metalle wie Kupfer, Blei, Zink) und nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Silbernitrat nicht sofort getrübt werden (Begrenzung des Chlorgehaltes). 3. Löst man 1 *g* des Salzes in 1—2 *ccm* Wasser und verdünnt diese Lösung mit 20 *ccm* Wasser, so sollen nach Zusatz einiger Tropfen Phenolphthaleïnlösung nicht weniger als 5 *ccm* und nicht mehr als 7·5 *ccm* Normalkalilauge erforderlich sein. (Begrenzung des Gesamtsäuregehaltes nach unten und oben hin).

Aufbewahrung: In gut verschlossenen Gefäßen, an einem kühlen, trocknen Orte.

Anwendung: In der nämlichen Weise wie Aluminiumacetatlösung, vor welcher es den Vorzug größerer Haltbarkeit hat. Man benutzt: Für Mund- und Gurgel-

wässer die Lösungen 1—2·0 : 100·0, für die Wundbehandlung 1—3·0 : 100·0 Wasser, gegen Frostbeulen die 50%ige Lösung. B. Fischer.

Aluminium acetico-tartaricum solutum (Ph. Helv.), Essigweinsaure Tonerdelösung. Durch gelindes Erwärmen werden 3 T. Weinsäure in 74 T. Aluminiumacetatlösung (der Pharm. Helv., D = 1·058) gelöst, worauf man die Lösung durch Zusatz von Wasser auf 100 T. bringt. Spezifisches Gewicht 1·047. — Die Lösung enthält etwa 10% essigweinsaure Tonerde (bei 100° ausgetrocknet gedacht). Das gleiche Präparat erhält man durch Auflösen von 3·0 *g* Weinsäure in 100 *g* Aluminiumacetatlösung der Pharm. Austr. oder Germ. IV. B. Fischer

Aluminium aceto-boricum bildet ein weißes Pulver, welches als Antiseptikum und Desinfiziens Anwendung findet. G. Frerichs.

Aluminium aceto-glycerinatum bildet ein weißes Pulver und findet als Antiseptikum Anwendung. G. Frerichs.

Aluminium benzoïcum, $(C_6H_5COO)_3Al$, bildet ein weißes, kristallinisches Pulver, welches in Wasser sehr wenig löslich ist. G. Frerichs.

Aluminium bichromicum, $(Cr_2O_7)_3Al_2$, bildet rote, in Wasser lösliche Kristalle. G. Frerichs.

Aluminium boricum, Aluminiumborat, Borsaure Tonerde. Man fällt eine wässerige Lösung von 120 T. kristallisiertem Borax mit einer wässerigen Lösung von 67 T. kristallisiertem Aluminiumsulfat. Der entstehende weiße Niederschlag wird zum Absetzen gebracht, alsdann mit Wasser bis gerade zum Verschwinden der Schwefelsäurereaktion gewaschen und hierauf bei gelinder Wärme getrocknet.

Da der Verbindung durch fortgesetztes Auswaschen Borsäure entzogen wird, so hat sie keine bestimmte, sondern eine wechselnde Zusammensetzung. Nach Martenson soll ein Präparat, welches bis eben zum Verschwinden der Schwefelsäurereaktion gewaschen worden ist, dem Ausdruck $2Al_2O_3 + B_2O_3 + 5H_2O$ entsprechen.

Ein weißes, in Wasser schwer lösliches Pulver, welches von Mineralsäuren gelöst wird. Befeuchtet man es mit verdünnter oder konzentrierter Schwefelsäure, fügt Alkohol hinzu und entzündet diesen, so brennt derselbe mit grüngesäumter Flamme. Technisch wird es in der Glasfabrikation verwendet. B. Fischer.

Aluminium boricum cristallisatum. In kristallisiertem Zustande erhält man borsaures Aluminium beim Schmelzen von Tonerde mit Borax in Nadeln von der Zusammensetzung $3Al_2O_3 . B_2O_3$, welche härter sind als Quarz und sich in Salpetersäure nicht lösen. G. Frerichs.

Aluminium boro-formicicum, Borameisensaures Aluminium.

Darstellung. In ein Gemisch von 2 T. Ameisensäure und 1 T. Borsäure, sowie 6—7 T. Wasser trägt man unter Erwärmen so viel frisch gefälltes und gut ausgewaschenes Aluminiumhydroxyd zu, als in der Wärme gelöst wird. Man läßt absetzen, filtriert und bringt die Lösung durch Eindunsten zur Kristallisation.

Perlmutterglänzende, in Wasser und in Alkohol lösliche Schuppen; die wässerige Lösung reagiert sauer, schmeckt süßlich zusammenziehend, koaguliert Eiweiß nicht

Digitized by Google

und wird durch Alkali nicht gefällt. Zusammensetzung wahrscheinlich $Al_2O_3 = 33{\cdot}5\%$, $H.CO_2H = 14{\cdot}9$, $BO_3H_3 = 19{\cdot}60$, $H_2O = 31{\cdot}92$, entsprechend etwa der Formel $Al_2O_3 . BO_3H_3 . H . CO_2H + 5\,H_2O$.

Die 10%ige Lösung hat das spezifische Gewicht 1·062, die 20%ige dasjenige 1·110.

Das Präparat wirkt als Desinfiziens und Adstringens wie Aluminium aceticotartaricum und wird wie dieses besonders bei Halskrankheiten der Kinder in Form von Gurgelwässern angewendet. B. Fischer.

Aluminium boro-formicicum ammoniatum. Eine wässerige Lösung des vorstehenden Salzes (Aluminium boroformicicum) wird mit Ammoniakflüssigkeit übersättigt und die klare Flüssigkeit eingedampft. Das Präparat konnte bisher noch nicht kristallisiert erhalten werden. B. Fischer.

Aluminium boro-tannicum, Borgerbsaures Aluminium, Cutal. D. R. P. Nr. 77.315.

Eine Lösung von 1 T. Gerbsäure und 4 T. kristallisiertem Borax in 80 T. Wasser wird unter Umrühren in eine Auflösung von 3 T. kristallisiertem (eisenfreiem) Aluminiumsulfat in 12 T. Wasser eingetragen. Der entstehende Niederschlag wird gewaschen, bei niedriger Temperatur auf Bisquitporzellan getrocknet, schließlich gepulvert.

Ein bräunliches, in Wasser unlösliches Pulver, welches 76% Gerbsäure, $13{\cdot}23\%$ Aluminiumoxyd und $10{\cdot}71\%$ Borsäure enthält.

Es wird als desinfizierendes Adstringens, z. B. gegen Erisypel, angewendet. B. Fischer.

Aluminium boro-tannico-tartaricum, Bor-gerb-weinsaures Aluminium. 1 T. borgerbsaures Aluminium wird mit 1·2 T. Weinsäure in 10 T. Wasser bis zur Auflösung auf dem Wasserbade erwärmt und die filtrierte Lösung eingetrocknet. Bräunliches Pulver, in Wasser löslich. Als desinfizierendes Adstringens zur Zeit in wässeriger Lösung gegen Gonorrhoe empfohlen. B. Fischer.

Aluminium boro-tartaricum, Aluminium borico-tartaricum, wird erhalten durch Lösen von 1 T. Aluminiumborat in 10 T. Weinsäurelösung (1 : 10) und Verdunsten der Lösung bei 30—40°. Das nötige Aluminiumborat wird durch Fällung von Boraxlösung (3 Mol.) mit Aluminiumsulfatlösung (1 Mol.) und Auswaschen des Niederschlages erhalten. Das Aluminium boro-tartaricum bildet ein weißes, kristallinisches, in Wasser lösliches Pulver und findet unter dem Namen Boral Anwendung als Antiseptikum. G. Frerichs.

Aluminium caseïnicum, Aluminiumcaseïnat, wird nach R. Meyer (Pharm. Ztg., 1899, 683) folgendermaßen hergestellt: Man befreit Milch durch mehrmaliges Erhitzen auf 62° C. vom Albumin, sterilisiert, versetzt mit Liquor Aluminii acetici, wäscht das ausgefällte Aluminiumcaseïnat mit Wasser gut aus, verdrängt letzteres durch Alkohol und entfettet das Präparat schließlich durch Äther. Nach dem Trocknen bei mäßiger Temperatur wird es zu Pulver zerrieben. Es bildet ein gelblichweißes, geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver vom spezifischen Gewichte 1·3 und einem Aluminiumgehalt von 5%. Bei Darmkatarrhen werden Kindern stündlich 0·03 *g*, Erwachsenen 0·25—0·3 *g* des adstringierend wirkenden Caseïnates gegeben. (Pharm. Zentralh., 1899.)

Fendler.

Aluminium naphtholodisulfonicum, β-Naphtholdisulfosaures Aluminium, Alumnol, $(C_{10}H_6[OH]SO_3)_3Al$. (Ergänzungsbuch des Deutschen Apothekervereines.)

Die Darstellung erfolgt, indem man β-Naphtholdisulfosaures Baryum mit Aluminiumsulfat umsetzt und die vom abgeschiedenen Baryumsulfat abfiltrierte Flüssigkeit zur Trockne verdampft.

Farbloses oder schwach rötliches, nicht hygroskopisches Pulver, in Wasser leicht, in Alkohol schwerer löslich, auch löslich in Glycerin, unlöslich in Äther. Die Lösungen in Wasser und in Alkohol zeigen blaue Fluoreszenz, die durch Zusatz von Alkalien verstärkt wird. Die wässerige Lösung reagiert sauer und wird durch Ferrichlorid blau gefärbt, durch Ammoniakflüssigkeit entsteht ein gelatinöser Niederschlag von Aluminiumhydroxyd, während die über diesem stehende Flüssigkeit blaue Fluoreszenz zeigt. — Mit Lösung von Eiweiß oder Leim entstehen Niederschläge, die aber von einem Überschuß des Eiweißes oder Leims wieder gelöst werden. Die 3%ige wässerige Lösung werde weder durch Baryumnitratlösung (Schwefelsäure), noch durch verdünnte Schwefelsäure (Baryumsalze) oder durch Schwefelwasserstoffwasser verändert (Metalle, namentlich Blei).

Das Alumnol besitzt antiseptische und adstringierende Eigenschaften. Die 1%ige Lösung tötet die Bazillen und Sporen von Milzbrand, Pyocyaneus, Prodigiosus. Die 0·4%ige Lösung verhindert noch jedes Wachstum, die 0·01%ige Lösung stört das Wachstum der meisten Mikroorganismen. Da das Alumnol im Überschuß von eitrigen Sekreten gelöst bleibt, so ist es möglich, mit demselben Wirkungen in die Tiefe zu erzeugen. Man wendet an: die 0·5—2%ige bei Flächen- und Höhlenwunden, die 0·5—1·0%ige Lösung in der gynäkologischen Praxis. Bei Gonorrhoe wird die 1—2%ige Lösung mit gutem Erfolge zu Injektionen benutzt. Die 4%ige Lösung wird zur Reinigung des Auges von Eiter vor Einträufelung von Silbernitrat angewendet. B. Fischer.

Aluminium oleïnicum, Aluminiumoleat, Alumina oleïnica, Tonerdeseife, Alaunerdeseife.

Darstellung. 28·4 *g* gepulverte, trockene spanische Seife (Sapo venetus) werden mit 150 *g* destilliertem Wasser zu einem gleichmäßigen Brei angerührt, dann mit mehr Wasser bis zur völligen Auflösung erwärmt und auf 500 *ccm* aufgefüllt. Die erkaltete Lösung vermischt man mit einer Auflösung von 15·6 *g* Kalialaun in 1000 *ccm* Wasser und erwärmt die Mischung, bis sich das Aluminiumoleat ausscheidet. Man gießt die wässerige Flüssigkeit ab und wäscht das Aluminiumoleat 2mal mit je 1000 *ccm* warmem destillierten Wasser. Ausbeute 26 *g*.

Helle, transparente, firnißartige Masse, in Terpentinöl löslich. Diese Lösung soll besonders zum Überziehen metallischer Gegenstände dienen.

Anwendung: Äußerlich bei Hautkrankheiten.

Zeugstoffe, welche man zuerst mit einer Aluminiumsulfatlösung tränkt und dann durch ein Seifenbad gehen läßt, werden durch Bildung von Tonerdeseife auf der Faser wasserdicht. B. Fischer.

Aluminium palmitinicum, $(C_{16}H_{31}O_2)_3Al$, bildet körnige, in Wasser und Alkohol unlösliche Massen. Es findet Verwendung zum Verdicken von Schmiermitteln. G. Frerichs.

Aluminium p-phenolsulfonicum = Aluminium sulfophenolicum. Th.

Aluminium salicylicum, Aluminiumsalicylat, Saluminum insolubile,

$$(C_6H_4[OH]CO_2)_6Al_2 + 3H_2O.$$

Zur Darstellung löst man 100 T. Natriumsalicylat in 500 T. Wasser, andererseits 66 T. Aluminiumsulfat in 500 T. Wasser und filtriert beide Lösungen. Die Aluminiumsulfatlösung wird unter Umrühren in die Natriumsalicylatlösung eingegossen, worauf sich ein dicker Kristallbrei abscheidet. Man läßt 3—4 Stunden an einem kühlen Orte stehen, filtriert vor der Strahlpumpe ab, wäscht mit eis-

kaltem Wasser bis zum Verschwinden der Schwefelsäurereaktion und trocknet rasch auf porösen Tellern.

Farbloses oder schwach rötliches Kristallpulver, in Wasser schwer löslich; durch siedendes Wasser wird es in freie Salicylsäure und in ein basisches Aluminiumsalicylat zerlegt. Es hinterläßt beim Glühen 11·96% Aluminiumoxyd.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt.

Äußerlich als Streupulver bei katarrhalischen Affektionen der Nase und des Kehlkopfes, besonders bei Ozaena. B. Fischer.

Aluminium subgallicum, Basisch gallussaures Aluminium, Aluminiumgallat $(C_7H_5O_5)_2Al(OH)$ (?).

Darstellung. Man löst zunächst 67 T. kristallisiertes Aluminiumsulfat (eisenfrei) in 500 T. Wasser, alsdann 29 T. Natriumbikarbonat (eisenfrei) in 500 T. Wasser in der Kälte auf, sättigt die Natriumbikarbonatlösung in der Kälte mit 38 T. Gallussäure teilweise ab und trägt die Aluminiumsalzlösung unter Umrühren in die Natriumgallatlösung ein. Der entstehende Niederschlag wird gewaschen und bei Lichtabschluß getrocknet.

Bräunliches, fast geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver, wird von Ammoniak mit gelbbrauner, von Natronlauge mit braunroter Farbe gelöst. Salzsäure und verdünnte Schwefelsäure lösen es mit bräunlicher Färbung. Es hinterläßt beim Verbrennen 22—23% Aluminiumoxyd, welches nur schwach alkalisch reagieren darf. — Als Desinfiziens bei Ozaena empfohlen. B. Fischer.

Aluminium sulfophenolicum, Aluminium sulfocarbolicum, Paraphenolsulfosaures Aluminium, Karbolsulfosaures Aluminium, Sozal, $(C_6H_4[OH]SO_3)_3 . Al$.

Darstellung. 100 T. kristallisierte Karbolsäure werden in einem Kolben mit 120 T. konzentrierter Schwefelsäure gemischt, worauf der Kolben locker verschlossen etwa acht Tage an einen warmen Ort (60°) gestellt wird. Nach dieser Zeit wird die Mischung in 2500 T. Wasser gegossen und mit 250 T. oder so viel Baryumkarbonat erhitzt, als zur Neutralisation der Schwefelsäure erforderlich ist. Zu der filtrierten Lösung wird eine Lösung von 132 T. oder so viel Aluminiumsulfat in 300 T. Wasser zugegeben, als zum völligen Ausfällen des Baryums als Baryumsulfat gerade erforderlich ist. Nach eintägigem Stehen wird abfiltriert, der Filterinhalt mit Wasser nachgewaschen und das Filtrat zur Trockne verdampft. NB. Bei dem Umsetzen des Baryumsulfophenolats stelle man $^1/_{20}$ des Filtrates zurück, um etwa zu viel zugesetztes Aluminiumsulfat umsetzen zu können.

Kristallinische rötliche Körner von schwachem Phenolgeruch und adstringierendem Geschmack. Leicht löslich in Wasser, Glycerin, auch in Alkohol. Die wässerige Lösung gibt mit Ferrichlorid violette Färbung. Durch Ammoniakflüssigkeit wird Aluminiumhydroxyd gefällt. Baryumchlorid erzeugt keine oder nur minimale Trübung. Beim Erhitzen auf dem Platinblech bläht sich das Salz zunächst stark auf, darauf verbrennt es unter Hinterlassung eines aus Aluminiumoxyd und Aluminiumsulfat bestehenden Rückstandes. Vorsichtig aufzubewahren.

Anwendung als Antiseptikum, etwa wie Aluminiumacetat, bei Eiterungen, tuberkulösen Geschwüren, cystitischen Fällen. Bei letzteren als 1%ige Lösung in Injektionen, aber auch innerlich. Die wässerige Lösung fällt Eiweiß, aber der Niederschlag wird durch einen Überschuß von Eiweiß wieder gelöst. B. Fischer.

Aluminium sulfuricum, Alumina sulfurica, schwefelsaures Aluminium, Aluminiumsulfat, schwefelsaure Tonerde, Tonerdesulfat, konzentrierter Alaun, Sulfate d'Alumine, Alumini Sulphas, $(SO_4)_3Al_2 + 18H_2O$.

Aluminiumsulfat kommt in der Nähe von Vulkanen und auf Tonschiefer als Keramohalit ($[SO_4]_3Al_2 + 18H_2O$) natürlich vor.

Die Darstellung erfolgt im großen auf die Weise, daß möglichst eisen- und kalkfreier Porzellanton in fein gemahlenem Zustande mit 50grädiger Schwefelsäure (Kammersäure) gemengt wird. Unter Erwärmung wirkt die Schwefelsäure lösend auf den Porzellanton ein, nötigenfalls wird die Reaktion durch Zufuhr von Wärme auch unterstützt. Sobald die freie Schwefelsäure vom Aluminium gebunden ist, läßt man die Masse sich klären, zieht die klare Lauge ab und bringt sie durch Eindampfen zur Kristallisation. Beträchtliche Mengen von Aluminiumsulfat werden auch bei der Verarbeitung des Kryoliths ($AlFl_3 . 3NaFl$) gewonnen, indem das bei der durch Kohlensäure bewirkten Zersetzung des Natriumaluminates entstehende Tonerdehydrat in Schwefelsäure gelöst und die Lösung zur Kristallisation gebracht wird. Das Einengen der Lösungen geschieht stets in der Weise, daß man so lange eindampft, bis eine entnommene Probe beim Erkalten zu einer festen Masse erstarrt.

Eigenschaften. Das Aluminiumsulfat kristallisiert aus seiner wässerigen Lösung (etwas schwierig) in perlmutterglänzenden, sechsseitigen monoklinen Täfelchen, die sich in 2 T. kalten Wassers, in Alkohol fast gar nicht lösen. Die wässerige Lösung reagiert sauer und schmeckt süßlich adstringierend. Seine chemische Zusammensetzung entspricht der Formel $(SO_4)_3Al_2 + 18H_2O$. Beim Erhitzen schmilzt es zuerst in seinem Kristallwasser, bläht sich dann stark auf und geht in wasserfreies Aluminiumsulfat über, welches sich nur sehr langsam wieder in Wasser löst. Bei heller Rotglut längere Zeit geglüht, zersetzt es sich unter Entbindung von Schwefelsäure und Hinterlassung von Tonerde Al_2O_3.

Das zu technischen Zwecken dienende Präparat kommt als „konzentrierter Alaun" meist in viereckigen Tafeln, auch wohl in formlosen Massen in den Handel. Neuerdings beginnt es dem Alaun erhebliche Konkurrenz zu machen, seitdem es gelungen ist, die früher gar nicht zu entfernenden Verunreinigungen (Schwefelsäure und Eisen) auf ein Minimum herabzudrücken.

Als „Alumcake" kommt ein durch Kieselsäure und Tonerde stark verunreinigtes Aluminiumsulfat in den Handel.

Die Anwendung des Aluminiumsulfates in der Technik ist etwa die gleiche wie diejenige des Alauns; die Hauptquantitäten werden namentlich in der Papierfabrikation, dann auch in der Färberei und Druckerei verbraucht. Die wässerige Lösung dient in Form der Injektionen in das Adersystem zur Konservierung von Leichen. In kleinen Mengen (eventuell mit Karbolsäure kombiniert) dem Kleister oder der Schlichte zugesetzt, verhütet es Schimmelbildung und Fäulnis. Zur Reinigung von Abwässern fügt man diesen per Liter 0·5—1·0 *g* rohes Aluminiumsulfat, mit oder ohne gleichzeitigen Zusatz von Ätzkalk zu. B. Fischer.

Pharmazeutisch. Das von den Pharmakopöen (D. A. B. IV., Austr., Gall., Helv., U. St.) aufgenommene Präparat ist nicht das reine Salz, sondern eine eisenfreie, raffinierte, technische Sorte, welche auch als „konzentrierter Alaun, Alumen concentratum" bezeichnet wird. In den Preislisten der Drogisten wird sie gewöhnlich als Aluminium sulfuricum schlechthin aufgeführt.

Aluminium sulfuricum purum, Aluminium sulfuricum purissimum levissimum der Drogisten, wird durch wiederholtes Umkristallisieren des technischen Präparates dargestellt.

Identitätsreaktion. Es gibt mit Baryumnitrat einen weißen, in Salzsäure unlöslichen Niederschlag von Barynmsulfat, mit Natronlauge einen ungefärbten gallertartigen Niederschlag von Aluminiumhydroxyd, der von einem Überschusse der Natronlauge gelöst wird. Fügt man zu dieser klaren alkalischen Flüssigkeit Ammoniumchlorid in genügender Menge, so fällt Aluminiumhydroxyd wieder aus.

Prüfung. 1. Die filtrierte 10%ige, wässerige Lösung sei farblos und werde durch Schwefelwasserstoff nicht verändert; bei Anwesenheit von Blei und Kupfer würde sie dunkel gefärbt werden, Arsen würde u. a. als gelber Niederschlag ausfallen. Versetzt man die wässerige Lösung mit einem gleichen Volumen $^1/_{10}$ N. Natriumthiosulfatlösung, so darf die Mischung nach 5 Minuten nicht mehr als

opalisierend getrübt werden; ein eigentlicher Niederschlag darf nicht auftreten, sonst wären merkliche Mengen freier Säure zugegen. 2. 20 *ccm* der 10%igen Lösung sollen weder durch Kaliumferrocyanid noch durch Kaliumferricyanid sofort gebläut werden, anderenfalls ist Eisen in Form des Oxyd- oder Oxydulsalzes zugegen. Indessen sind Präparate, welche völlig eisenfrei wären, im Handel kaum anzutreffen. 3. Eine Mischung aus 1 *g* zuvor bei 100° getrocknetem und zerriebenem Aluminiumsulfat und 3 *ccm* Zinnchlorürlösung soll im Laufe einer Stunde eine dunklere Färbung nicht annehmen, sonst wäre Arsen zugegen. Diese Prüfung ist von Wichtigkeit, da fast alle rohe Schwefelsäure zur Zeit stark arsenhaltig ist und das Salz mit roher Schwefelsäure bereitet zu werden pflegt.

Anwendung. Das Aluminiumsulfat hat die nämlichen adstringierenden und antiseptischen Wirkungen wie Alaun und könnte denselben in allen Fällen ersetzen. Die Gaben wären etwa denen des Alauns gleichzusetzen. In der Pharmazie dient es indessen vorzugsweise zur Bereitung der Aluminiumacetatlösung.

Liquor Aluminii sulfurici basici, Liquor Aluminii subsulfurici, Alumina sulfurica basica soluta, Tonerdesubsulfatlösung, Solution de sulfate d'alumine bibasique. 200 T. Aluminiumsulfat werden in 2000 T. destilliertem Wasser gelöst und mit einem geringen Überschuß (etwa 160 T.) Ammoniakflüssigkeit (von 0·96 D) versetzt. Der Niederschlag wird nach eintägigem Stehen auf einem Kolatorium gesammelt, dann nochmals mit viel Wasser angerührt, wiederum auf ein Kolatorium gebracht, mit destilliertem Wasser ausgewaschen und noch feucht in eine Porzellanschale gebracht. Man gibt 150 T. Aluminiumsulfat dazu und dampft im Wasserbade bis zu 1500 T. ein.

Weißlich trübe, saner reagierende, stark styptische Flüssigkeit, welche in der Ruhe Tonerdehydrat absetzt, daher vor dem Gebrauche umzuschütteln ist. Man nimmt an, daß in der Lösung basisches Aluminiumsulfat, $3\,(SO_4)_3\,Al_2 + 4\,Al(OH)_3$, enthalten ist.

Adstringens und Antiseptikum wie Aluminiumsulfat und Alaun, aber milder wirkend als diese. Zum Gebrauche mit der zehnfachen Menge Wasser zu verdünnen.

B. Fischer.

Aluminium tannico-tartaricum, gerbsaures Aluminiumtartrat, Tannalum solubile, $(C_4H_4O_6)_2\,(C_{14}H_9O_9)_2\,Al_2 + 6\,H_2O$ (?).

Wird durch Auflösen des unlöslichen Aluminiumtannats in Weinsäurelösung und Verdampfen dieser Lösung zur Trockne erhalten. Braunes Pulver, in Wasser löslich.

B. Fischer.

Aluminium tannicum, Aluminiumtannat, Basisch gerbsaures Aluminium, Tannalum insolubile.

Zur Darstellung wird eine (eisenfreie) Aluminiumsulfatlösung durch eine Gerbsäurelösung gefällt, welche durch Ammoniakflüssigkeit annähernd neutral gehalten wird, der Niederschlag wird ausgewaschen, bei gelinder Wärme getrocknet und gepulvert.

Ein bräunliches Pulver von etwas wechselnder Zusammensetzung, angeblich dem Ausdruck $(C_{14}H_9O_9)_2\,Al(OH) + 5\,H_2O$ (?) entsprechend. In Natronlauge beim Erwärmen unter rotbrauner Farbe löslich. Als Adstringens bei chronischen Katarrhen der Atmungsorgane.

B. Fischer.

Aluminiumamalgam (aktiviertes Aluminium). In chemischen Laboratorien als neutrales Reduktionsmittel benutzt: Entölte Aluminiumspäne werden mit verdünnter Natronlauge bis zu starker Wasserstoffentwicklung angeätzt, dann mit Wasser einmal abgespült. Auf das noch mit der schwachen Lauge benetzte Metall läßt man 0·5%ige Mercurichloridlösung 1—2 Minuten lang einwirken. Diese gesamten Operationen wiederholt man — um den zunächst auftretenden schwarzen Schlamm zu entfernen — nochmals, spült alsdann nacheinander rasch

mit Wasser, Alkohol und Äther ab nnd bewahrt unter leicht siedendem Petroläther auf. Das Aluminiumamalgam zersetzt schon bei gewöhnlicher Temperatur das Wasser sehr stürmisch. B. Fischer.

Aluminium-Ammoniumsalicylat. Saluminum solubile.

$$[C_6H_4(ONH_4)COO]_3Al + H_2O.$$

Man übergießt 10 T. des unlöslichen Aluminiumsalicylats mit 10 T. Ammoniakflüssigkeit (von 10%), wartet, bis Lösung erfolgt ist, und bringt diese durch Eindunsten zur Trockne. Farbloses oder schwach rötliches Pulver, in Wasser löslich. Hinterläßt beim Glühen 10% Aluminiumoxyd.

Anwendnug wie Aluminium salicylicum. B. Fischer.

Aluminium-Ammoniumchlorid, $AlCl_3 + NH_4Cl$, ist ein kristallisiortes Doppelsalz äquivalenter Mengen der Komponenten. G. Frerichs.

Aluminiumanstrich. Ein festhaftender Anstrich wird nach einem patentierten Verfahren durch längeres Erhitzen einer Lösung von 100 T. Gummilack in 300 T. Ammoniakflüssigkeit auf dem Wasserbade dargestellt. Dio mit dem Lack überzogeuen Gegenstände werdeu in einer Trockenkammor auf 300° erhitzt und das Anstreichen nnd Erhitzen mehrmals wiederholt (D. R. P. 106.964). G. Frerichs.

Aluminium-Antimonlegierungen. Nach D. A. Roche siud Legierungen mit weniger als 5% Antimon härter nnd elastischer als reines Aluminium und auch widerstandsfähiger gegeu Witterungseinflüsse. Ein hoher Antimongehalt macht das Alnmininm sehr hart nnd sehr brüchig. Technisch bemerkenswerte Eigenschaften besitzen Aluminium-Antimonlegierungen mit Niekel, Silber und Stahl. G. Frerichs.

Aluminiumarseniat entsteht aus Aluminiumsalzlösungen auf Zusatz von arsensauren Salzen als weißer Niederschlag, welcher bisher nicht untersucht ist. Durch Erhitzen von neutralem Natriumarseniat und Aluminiumsülfat auf 200° entsteht ein Salz von der Formel AsO_4Al. G. Frerichs.

Aluminium-Bierklärspäne sind hobelspanartig gekrümmte Späne aus Aluminiumblech, welche an Stelle von Holzspäuen zum Klären von Bier verwendet werden sollen (D. R. P. 67.221). G. Frerichs.

Aluminiumbifluorid von dor Formel $AlFl_3 + 3HFl$ ist wahrscheinlich in der Lösnng von Alnminiumhydroxyd iu überschüssiger Flußsäure enthalten. Das Natrinmdoppelsalz $AlFl_3 . 3NaFl$ ist der Kryolith. G. Frerichs.

Aluminiumbromid, $AlBr_3$, bildet sich in wasserfrelem Zustande durch Erhitzen von Aluminium mit Bromdampf. Es bildet eine kristallinische Masse, welche begierig Feuchtigkeit anzieht. Wasserhaltiges Aluminiumbromid erhält man durch Anflösen von Alumiuium oder von Alnminiumhydroxyd iu Bromwasserstoffsäure. Es bildet zerfließliche Kristalle, $AlBr_3 + 6H_2O$, welche beim Erhitzen iu Alnmininmoxyd, Wasser und Bromwasserstoffsäure zerfallen. G. Frerichs.

Aluminiumbrünierung. Nach Göttig (D. R. P. Nr. 86.610) wird Alnmininm mit Ammoniak oder einem Gemenge von Ammoniak oder Ammoniumsalzen behandelt. Hierdurch wird nur Aluminium gelöst, während in ihm vorhandenes Silicium, Eisen u. dergl. ungelöst zurückbleiben nnd eiue dnnkle, widerstandsfähige Färbnng abgeben (Zeitschr. f. angew. Chemie, 1896). Fendler.

Aluminium-Caesiumrubidiumsulfat = Caesinm-Rnbldiumalaun. Th.

Aluminium-Caesiumsulfat = Caesiumalauu. Th.

Aluminiumchlorid, $AlCl_3$, Chloraluminium. Die wasserfreie Verbindung wird durch Erhitzen von metallischem Aluminium im Chlorstrom oder in einem Strome trockenen Chlorwasserstoffs, auch durch Glühen eines innigen Gemenges von Tonerde und Kohle im Chlorstrom in Form blättrig-kristallinischer, farbloser Massen erhalten, welche beim Erhitzen kleiner Mengen in offenen Gefäßen sich leicht verflüchtigen, ohne vorher zu schmelzen. Werden größere Mengen erhitzt, so schmelzen sie vor dem Verflüchtigen, die Dämpfe verdichten sich zwischen 180 und 185°. Das Präparat raucht an der Luft und ist leicht zerfließlich. In Wasser, Alkohol, auch in Äther ist es leicht und unter Wärmeentwicklung löslich. Die wässerige Lösung spaltet sich beim Erhitzen in Aluminiumhydroxyd und Salzsäure. Die Dampfdichte dieser Verbindung ist zu 133·9 gefunden worden, woraus sich bei dieser Temperatur die Molekularformel $Al_2Cl_6 = 267{\cdot}8$ ergeben würde. Über 400° hinaus erhitzt, erleidet das dampfförmige Aluminiumchlorid allmählich eine Dissoziation, bei etwa 835° ist das Molekulargewicht dem Ausdruck $AlCl_3$ entsprechend.

Mit vielen Metallchloriden liefert Aluminiumchlorid gut kristallisierende und einigermaßen luftbeständige Doppelsalze, von denen das Aluminiumnatriumchlorid, $AlCl_3 . NaCl$, zur Gewinnung des Metalles herangezogen wird. Mit trockenem Ammoniak vereinigt es sich zu der Verbindung $AlCl_3 . 3NH_3$, einem gelben Pulver, welches bei der Destillation im Wasserstoffstrom den in Wasser vollkommen löslichen Körper $AlCl_3 . NH_3$ liefert. Aluminiumchlorid vereinigt sich ferner mit Phosphorpentachlorid, den Chloriden des Schwefels, Selens und Tellurs. Das wasserfreie Aluminiumchlorid dient namentlich in der organischen Synthese als Reagens. Es besitzt die Eigenschaft, schon in geringen Mengen Reaktionen zwischen manchen Substanzen zu vermitteln, die ohne seine Gegenwart nicht eintreten würden (Reaktion von C. Friedel und J. M. Crafts).

Das Handelsprodukt ist übrigens durch Eisen oder andere Verunreinigungen stets gelblich bis grünlich gefärbt.

Ein wasserhaltiges Aluminiumchlorid der Formel $AlCl_3 + 6H_2O$ wird in Nadeln oder größeren Kristallen erhalten, wenn man eine Lösung von Aluminiumhydroxyd (Tonerdehydrat) in Salzsäure zum Verdunsten bringt. Es zerfällt beim Erwärmen leicht in Wasser, Salzsäure und Aluminiumoxyd (Tonerde), die wässerige Lösung zersetzt sich beim Erhitzen in Aluminiumhydroxyd und Salzsäure.

Eine wässerige Lösung des Salzes, welche durch Umsetzen von 100 T. Aluminiumsulfat und 100 T. Baryumchlorid und Auffüllen des Filtrates auf 400 *ccm* bereitet werden kann — enthält zirka 10% $AlCl_3$ — wird als Liquor Aluminii chlorati bisweilen zu Verbandwässern verschrieben.

Als Chlor-Alûm, Chloralûm wurden vor Jahren aus England als sicheres und unschädliches Desinfektionsmittel wässerige Lösungen eines sehr unreinen wasserhaltigen Aluminiumchlorides in den Handel gebracht. Solche konzentrierte Lösungen dienen noch heute als Chloralûm oder Chloralium zum Karbonisieren der Wolle, d. h. zum Trennen der Wollfaser von Baumwolle, indem Aluminiumchlorid unter erhöhter Temperatur und gesteigertem Druck nur die letztere zerstört, die erstere aber nicht angreift.

Chloralum, Chloralumpulver, Chloralum-powder, Chloraluminiumhydrat sind mehr oder minder rohe Sorten von wasserhaltigem Aluminiumchlorid und werden gleichfalls zur groben Desinfektion empfohlen.

Aufbewahrung. Wegen der sehr hygroskopischen Eigenschaften in Gläsern mit Korkverschluß unter Paraffindichtung. B. Fischer.

Aluminiumgriffel s. Aluminiumstifte.

Aluminiumhydroxyd. Aluminiumhydrat, Tonerdehydrat. Von den Hydroxyden des Aluminiums kommen mehrere natürlich vor, so der Hydrargyllit

$Al(OH)_3$, der Diaspor, $AlO(OH)$, beide kristallinisch, ferner der Banxit, $(AlFe)_2O(OH)_4$, letzterer amorphe Massen bildend.

Das normale Aluminiumhydroxyd besitzt die Formel $Al(OH)_3$ und wird erhalten, wenn man eine Aluminiumsalzlösung durch Ammoniak oder kohlensaures Alkali (CO_3Na_2, CO_3K_2, $CO_3(NH_4)_2$) fällt

$$(SO_4)_3Al_2 + 6NH_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3SO_4(NH_4)_2.$$

Es bildet, falls die Fällung bei gewöhnlicher Temperatur vorgenommen wurde, einen weißen, gallertartigen Niederschlag, in der Siedehitze dagegen einen weißen undurchsichtigen Niederschlag. Bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet, gibt dasselbe eine harte, hornartige Masse der Zusammensetzung $Al(OH)_3 + H_2O$, die beim Erwärmen allmählich Wasser abgibt, über Schwefelsäure oder bei 100° getrocknet die Zusammensetzung $Al(OH)_3$ hat, bei 300° etwa die Zusammensetzung $AlO(OH)$ zeigt; bei Rotglut entweicht alles Wasser, es hinterbleibt Aluminiumoxyd Al_2O_3.

Falls man Aluminiumsulfatlösung zur Darstellung anwendet, so ist diese in das Ammoniak (oder Alkalikarbonat) einzutragen, da bei umgekehrtem Verfahren das Aluminiumhydrat trotz allen Auswaschens schwefelsäurehaltig bleibt. Durch Salmiak (NH_4Cl) aus alkalischen Tonerdelösungen gefälltes Aluminiumhydroxyd ist milchweiß, weniger durchscheinend als das durch Ammoniak gefällte, aber leichter mit heißem Wasser auszuwaschen. In frisch gefälltem Zustande ist Aluminiumhydroxyd in Säuren leicht löslich, indem es mit ihnen die betreffenden Salze des Aluminiums bildet. Nach dem Trocknen aber, ja selbst schon bei längerem Stehen unter Wasser, wird es in Säuren schwerer löslich. Auch in ätzenden Alkalien löst es sich leicht auf und bildet mit ihnen Aluminate genannte Verbindungen (s. d.). Eigentümlicherweise löst es sich auch nicht unbeträchtlich in wässerigem Ammoniak auf, weshalb bei der quantitativen Bestimmung des Aluminiums ein Überschuß von Ammoniak durch Erwärmen verjagt werden muß. Wenig bekannt ist die Tatsache, daß sogar kohlensaure Alkalien (CO_3Na_2, CO_3K_2) große Mengen von normalem Aluminiumhydroxyd aufzulösen vermögen; eine solche bei 40—50° gesättigte Lösung scheidet indes beim Erkalten die Hauptmenge des Hydroxydes wieder ab.

Aluminium(meta)hydroxyd, $AlO(OH)$, entsteht aus dem normalen Hydrat durch vorsichtiges Erhitzen bis gegen 300°, ist demselben physikalisch und chemisch sehr ähnlich und geht wie dieses durch Glühen in Aluminiumoxyd Al_2O_3 über. Es sei übrigens darauf aufmerksam gemacht, daß man in der Praxis niemals einen einheitlichen Körper enthält, daß vielmehr mit dem Namen Aluminiumhydroxyd stets Gemenge der verschiedenen Hydroxyde in wechselnden Verhältnissen verstanden werden. Von dem Metahydrat $AlO(OH)$ leiten sich einige wichtige Aluminate (s. d.), namentlich die Spinelle, ab.

Lösliche Aluminiumhydroxyde. Außer den gewöhnlichen, in Wasser unlöslichen Aluminiumhydroxyden sind auch in Wasser lösliche Modifikationen bekannt. Die eine wurde von W. Crum erhalten, indem er durch Wechselzersetzung von Bleiacetat und Aluminiumsulfat eine Lösung von normaler essigsaurer Tonerde darstellte, welche etwa 4—5% Tonerde enthielt. Beim Erhitzen zersetzt sich dieselbe unter Abscheidung eines unlöslichen Aluminiumacetates der Zusammensetzung $(C_2H_3O_2)_4(OH)_2Al_2 + H_2O$. Kocht man dieses unlösliche Salz 1—2 Stunden mit 200 T. Wasser, so löst es sich auf, und diese Lösung zersetzt sich bei anhaltendem (24stündigem) Kochen in Essigsäure, welche entweicht, und wasserlösliches Tonerdemetahydroxyd abscheidet. Bei 100° getrocknet zeigt diese Verbindung die Zusammensetzung $Al_2O_3 + 2H_2O$. Die 0·25%ige Lösung ist geschmacklos, gerinnt aber im Munde durch Eiwirkung des Speichels und wird beim Eindampfen gummiartig. Spuren von Säuren, Alkalien und Salzen sind imstande, Koagulation der Lösung herbeizuführen, dagegen verbindet sich dieser Körper mit Farbstoffen nicht zu unlöslichen Lacken.

Eine andere Modifikation erhielt GRAHAM durch Dialyse einer Lösung von Tonerdehydrat in wässerigem Chloraluminium. Es diffundiert vorzugsweise Salzsäure, während im Dialysator gelöste Tonerde zurückbleibt. Ebenso verhält sich eine Lösung von Tonerdehydrat in Aluminiumacetat. Auch diese Tonerdehydratlösung ist sehr unbeständig; sie wird durch geringe Mengen von Salzen, Säuren, Gummi auch schon nach mehrtägigem Aufbewahren koaguliert, verbindet sich jedoch mit Farbstoffen zu unlöslichen Lacken. Diese löslichen Aluminiumhydroxyde (kolloïdale Tonerde) sind zu vergleichen mit den entsprechenden Verbindungen des Eisens, z. B. dem gelösten Ferrioxychlorid, Liquor Ferri oxychlorati dialysati.

Das Aluminiumhydroxyd besitzt die wahrscheinlich auf Flächenanziehung zurückzuführende Eigenschaft, sich mit zahlreichen organischen Körpern, namentlich mit färbenden Substanzen und Farbstoffen, zu vereinigen und diese beim Ausfallen mit sich niederzureißen. Aus diesem Grunde findet es Anwendung als Beize in der Zeugdruckerei und Färberei (hier wird es meist erst auf der Faser erzeugt), zur Darstellung von Farblacken, zum Klären von Zuckersäften und Honig, zum Entfärben organischer Flüssigkeiten (z. B. von Urin, der polarisiert werden soll). Überhaupt sind die meisten Verwendungen der Aluminiumsalze auf die wertvollen Eigenschaften des Aluminiumhydroxydes zurückzuführen.

Ein für technische Zwecke sehr bequemes Präparat ist die von der chemischen Fabrik GOLDSCHMIEDEN dargestellte, sogenannte LOEWIGs Patent-Tonerde. Letzteres Präparat wird gewonnen als Nebenprodukt bei der Fabrikation von Soda aus dem Kryolith, und zwar erhält man es entweder durch Fällen einer Natriumaluminatlösung durch Kohlensäure oder in einer sehr ingeniösen Weise aus dem Calcinmaluminat. S. Soda. Übrigens wird die in feuchtem Zustande in den Handel gebrachte „LOEWIGsche Patent-Tonerde“ auch häufig noch, aber mit Unrecht kolloidale Tonerde genannt (s. oben).

Zum pharmazeutischen Gebrauch dient ein aus reinen Materialien dargestelltes Aluminiumhydroxyd, welches unter dem Namen Aluminium hydratum (s. d.) verwendet wird. B. FISCHER.

Aluminiumjodid, AlJ_3, wird in analoger Weise dargestellt wie das Aluminiumbromid und verhält sich in seinen Eigenschaften ganz ähnlich wie dieses. Braune, kristallinische, in Wasser leicht lösliche Massen. G. FREUCHS.

Aluminium-Kalium aceticum, Alkasal-ATHENSTÄDT, Aluminium-Kalium-acetat, $(CH_3COO)_5KAl_2(OH)_2$. D. R. P. Nr. 94851. Diese von ATHENSTÄDT als Doppelsalz angesehene Verbindung soll entstehen, wenn man die 25%ige Lösung des basischen Aluminium-$^2/_3$-acetates im Verhältnis $2(CH_3COO)_2Al(OH)$ zu $C_2H_3O_2K$ mit Kaliumacetat zusammenbringt. Die Lösungen werden zur Trockne verdunstet, die trocknen Präparate sollen auch bei 105° Essigsäure nicht abgeben.

Eine fast genau 10% dieses Kalisalzes enthaltende Lösung wird erhalten durch Auflösen von 98 T. trockenem Kaliumacetat in 4050 T. des Liquor Aluminii acetici der Pharm. Germ. IV. oder Austr. VII. Anwendung: Wie Aluminiumacetat. B. FISCHER.

Aluminium-Kalium salicylicum. Aluminium-Kaliumsalicylat. Alkasal. Soll nach D. R. P. Nr. 78903 durch Einwirkung von Kaliumacetat auf Aluminiumsalicylat in der Wärme entstehen. Nähere Bereitungsweise sowie Zusammensetzung unbekannt. B. FISCHER.

Aluminium-Kalium sulfophenolicum, Aluminium-Kalium sulfocarbolicum, Paraphenolsulfosaures Aluminium-Kalium. $(C_6H_4[OH]SO_3)_4 . AlK$.

Wird durch Sättigen der freien Phenolsulfosäuren mit Kaliumaluminat dargestellt. Farblose bis rötliche, in Wasser lösliche Kristalle. Wirkt antiseptisch und adstringierend. Äußerlich in 5—20%iger Lösung bei Krebsgeschwüren.

Knochenfisteln, sowie als Collutorium bei übelriechendem Atem. Vorsichtig aufzubewahren. B. Fischer.

Aluminiumkarbid wurde von Moissan durch Reduktion von Aluminiumoxyd mit Kohle im elektrischen Ofen erhalten. Es entsteht dabei erst, wenn Aluminiumoxyd und Kohle in dampfförmigem Zustande aufeinander einwirken. Die Zusammensetzung des Aluminiumkarbids entspricht der Formel Al_4C_3. Bei der Zersetzung durch Wasser liefert es Methan, CH_4. G. Frerichs.

Aluminium-Lack. Um Gegenstände aus Aluminium lackieren zu können, werden dieselben zuerst geheizt, dann kurze Zeit in ein Bad aus Alkohol, Antimonchlorür, Salzsäure, salpetersaurem Manganoxydul und feingeschlämmtem Graphit getaucht. Der dadurch entstehende metallische Überzug ist geeignet, einen aus Alkohol, Sandarak, Schellack und Nigrosin bestehenden Lack aufzunehmen. (D. R. P. 67.304.) G. Frerichs.

Aluminiumlanolat nennt R. Krause (D. R. P. 55.950) die weiche, schwammige, klebrige, braune Masse, welche beim Fällen einer Lösung, beziehungsweise Emulsion von Wollfett in Kali- oder Natronlauge mit konzentrierter Alaunlösung entsteht. Die Masse wird durch Abpressen und Waschen mit heißem Wasser von Salz und Seife befreit, getrocknet und dann in Mineralölen, welche zu Schmierölen verdickt werden sollen, gelöst. 1 T. Aluminiumlanolat liefert noch mit 14 T. dünnflüssigen schottischen Mineralöls vom spezifischen Gewicht 0·855—0·860 ein Schmieröl von der Zähigkeit des Baumöls. (Pharm. Zentralh., 1891.) Fendler.

Aluminiumlegierungen. Von diesen haben einige wertvolle Eigenschaften und deshalb praktische Wichtigkeit erlangen.

1. Aluminium + Kupfer. Diese Legierungen sind eher als das Aluminium selbst in technischem Umfange dargestellt worden, und zwar in der Weise, daß man die Elektrolyse der tonerdehaltigen Materialien bei Gegenwart von Kupfer vor sich gehen ließ. Die Reduktion der Aluminiumverbindungen erfolgt unter diesen Umständen leichter als ohne die Gegenwart von Kupfer, die Produkte der Fabrikation aber sind in diesem Falle eben Legierungen des Aluminiums mit Kupfer. In dieser Weise werden diese Legierungen zum Teil auch heute noch dargestellt; wenn es indessen darauf ankommt, Legierungen von ganz bestimmter Zusammensetzung zu erhalten, zieht man es vor, die fertigen Metalle miteinander zusammenzuschmelzen.

Alle Aluminiumlegierungen mit mehr als 80% Kupfergehalt werden „Aluminiumbronzen“ genannt. Das Aluminium macht das Kupfer leichter schmelzbar, härter und chemisch widerstandsfähiger, ohne seine Bearbeitbarkeit zu beeinträchtigen, außerdem sind diese Legierungen schön gefärbt, gegen äußere Einflüsse sehr widerstandsfähig und sehr politurfähig, endlich sind die Güsse blasen- und porenfrei. *a)* Legierung von 90% Kupfer + 10% Aluminium hat die Farbe des gelben Goldes, ist sehr politurfähig, an der Luft sehr widerstandsfähig, nimmt schöne Politur an. Dient daher zur Darstellung von Schmuck- und Gebrauchsgegenständen, physikalischen Instrumenten u. dergl. *b)* Legierung von 95% Kupfer und 5% Aluminium, hat die Farbe des roten Goldes (rohe Karatierung), ist gut verarbeitbar und wird wie die vorige verwendet. *c)* Legierung von 98% Kupfer und 2% Aluminium hat fast die Farbe des Kupfers.

2. Aluminium-Messing aus Zink 33·3, Kupfer 63·4, Aluminium 3·3 bestehend, zeichnet sich durch Dichtigkeit des Gusses, Festigkeit, Elastizität und schöne Farbe, sowie hohe Politurfähigkeit aus.

Aluminium + Silber *a)* 96% Aluminium + 4% Silber. Die Legierung ist hart wie Werksilber und ausgezeichnet politurfähig. Sie wird namentlich zu Wagen-

balken und Obstmesserklingen verarbeitet. — *b)* 75% Aluminium + 25% Silber, sehr gut bearbeitbare und politurfähige Legierung. *c)* Tiers-argent, Drittel-Silber, aus 33% Silber und 67% Aluminium bestehend, wird zu mannigfachen Geräten wie Werksilber verarbeitet.

Aluminium + Gold. Ein Zusatz von 1% Aluminium zum Gold macht dieses hart, ohne seine Bearbeitbarkeit zu beeinträchtigen.

Aluminium + Zink. Ein Zusatz von 2—3% Zink zu Aluminium macht dieses hart, zugleich dehnbar und erhöht die Politurfähigkeit.

Aluminium + Eisen. *a)* Ferro-Aluminium. Eine Legierung von 75% Eisen mit 25% Aluminium ist silberweiß, außerordentlich hart, nicht rostend. *b)* Aluminiumstahl, eine Legierung von 90% Gußstahl mit 10 Aluminium.

Diese Legierungen sind besonders für die Eisenindustrie von Wichtigkeit. Ein Zusatz von Aluminium beim Gießen von Eisen und Stahl wandelt den gebundenen Kohlenstoff in fein verteilten Graphitkohlenstoff um, reduziert die Oxyde des Eisens und Siliciums, zersetzt die im geschmolzenen Eisen (oder Stahl) enthaltenen gasförmigen und festen Verbindungen des Kohlenstoffes mit Sauerstoff und Wasserstoff. Schon ein Zusatz von 0·05% Aluminium zu Schmiedeeisen genügt, um den Schmelzpunkt des letzteren zu erniedrigen, so daß das Schmiedeeisen gegossen werden kann. Ferner haben Zusätze von Aluminium zu Stahl auch die Eigenschaft, porenfreie Güsse zu erzeugen, den Stahl zäher und leichter bearbeitbar zu machen.

Mit steigendem Aluminiumgehalt nehmen die magnetischen Eigenschaften des Eisens ab; bei einem Gehalt von 17% Aluminium hat das Eisen nicht mehr magnetische Eigenschaften.

3. Aluminium + Quecksilber. Mit Quecksilber gibt Aluminium, namentlich wenn es mit Ätzkalilauge befeuchtet ist, ein brüchiges Amalgam, welches sich an der Luft unter Bildung von Aluminiumoxyd (s. oben) leicht oxydiert und welches Wasser schon bei gewöhnlicher Temperatur stürmisch zersetzt.

4. Aluminium + Magnesium. (Magnalium). Ein Zusatz von Magnesium zum Aluminium verleiht diesem sehr wertvolle Eigenschaften. Die Legierungen lassen sich gießen, zu spiegelglatten und silberglänzenden Flächen abdrehen, mit der Feile gut bearbeiten und, wenn im Verhältnisse 10—15 Magnesium + 100 Aluminium zusammengesetzt, kalt schmieden, walzen und zu Draht und Röhren ausziehen. Gegen atmosphärische Einflüsse sind diese mit einem Sammelnamen „Magnalium" genannten Legierungen sehr widerstandsfähig, sie sind außerdem sehr hart und fest, so daß man in dieselben z. B. mit Vorteil auch Gewinde einschneiden kann.

Es dienen Legierungen mit 2—5% Magnesium für Drahtzug, mit 5—8% Magnesium für Walzmaterial, mit 12—15% Magnesium für Gußmaterial, mit 20—30% Magnesium für Teilkreise an physikalischen etc. Instrumenten, mit über 30% Magnesium als Spiegelmaterial. B. Fischer.

Aluminiumlicht. Ein Blitzlichtpulver, welches eine Legierung von Aluminium-Magnesium enthält, soll an Stelle von Magnesiumlicht zu Signalzwecken dienen. (D. R. P. 103.162.) G. Frerichs.

Aluminium-Magnesiumspiegel, welche ultraviolette Strahlen stark reflektieren, werden nach einem D. R.-Patent aus einer Legierung von 100 T. Aluminium und 60—200 T. Magnesium hergestellt. Der Glanz der Spiegel wird durch Polieren erzeugt. Fendler.

Aluminium-Natrium aceticum, Acetonal, $(CH_3COO)_6NaAl_2(OH)_2$, ist ein kristallinisches, in Wasser leicht lösliches Doppelsalz, welches nach einem patentierten Verfahren durch Zusammenbringen einer 25%igen Aluminiumsubacetatlösung mit der äquivalenten Menge Natriumacetat dargestellt wird. Es soll an Stelle von Liquor Aluminii acetici Verwendung finden. G. Frerichs.

Digitized by Google

Aluminium-Natriumchlorid, $AlCl_3 . NaCl$, ein in Wasser leicht lösliches, kristallisiertes Doppelsalz, welches früher fast ausschließlich zur Darstellung von Aluminiummetall diente. Findet Verwendung in der Lederindustrie. G. Frerichs.

Aluminiumnitrat, $(NO_3)_3 Al$, wird durch Auflösen von Aluminiumhydroxyd in Salpetersäure oder durch Umsetzung von Aluminiumsulfat mit Bleinitrat erhalten. Es bildet ein zerfließliches, leicht zersetzliches Salz und findet in der Färberei als Beize Verwendung. G. Frerichs.

Aluminiumoxyd, Al_2O_3, Aluminium oxydatum, Tonerde, Alaunerde; ist in kristallisiertem und in amorphem Zustande bekannt. Die kristallisierte Modifikation kommt natürlich in hexagonalen Kristallen als Korund vor, dessen verschiedene Varietäten als edler und gemeiner Korund und als Smirgel unterschieden werden.

Edler Korund ist durchsichtig und führt je nach der Färbung, welche durch geringe Beimengungen verursacht wird, verschiedene Namen; sämtliche Arten aber sind geschätzte Edelsteine, z. B. Rubin (rot, durch eine Chromverbindung); Saphir (blau, wahrscheinlich durch Kobalt); gelb gefärbte Korunde heißen orientalische Topase, violett gefärbte orientalische Amethyste.

Der gemeine Korund oder Diamantspat ist mehr oder weniger durchscheinend, farblos bis stark gefärbt; er dient zu Zapfenlagern in Uhren, zum Drahtziehen, in gepulvertem Zustande zum Schleifen von Edelsteinen.

Smirgel (von Σμῦρις), Lapis Smiridis, ist durch Kieselerde und Eisen stark verunreinigt, meist blaugrau gefärbt. Er steht an Härte nur dem Diamanten nach und dient daher seit altersher als wertvolles Schleifmaterial (Smirgelpulver, -Papier, -Leinen). Der feinste Smirgel ist der von der Insel Naxos stammende.

Künstlich erhält man kristallisierte Tonerde durch Erhitzen von Fluoraluminium mit Borsäureanhydrid bei Weißglut ($2 AlFl_3 + B_2O_3 = Al_2O_3 + 2 BFl_3$) oder durch längeres Erhitzen eines aus gleichen Teilen Tonerde und Fluorbaryum und etwas Pottasche, oder einer aus gleichen Teilen Tonerde und Bleioxyd bestehenden Mischung auf helle Rotglut. Durch Zusatz von etwas chromsaurem Kali gewinnt man künstliche Rubine, durch Zusatz von etwas Kobaltoxyd und Kaliumdichromat Saphire, die sich von den natürlichen durch nichts unterscheiden.

Nach D. R. P. 93308 erhalten Gin & Leleux künstliche Rubine, indem sie eine Mischung von Tonerde und Chromoxyd im elektrischen Ofen verdampfen und die Dämpfe unter Zutritt von feuchter Luft und Chlorwasserstoff in eine Kondensationskammer führen, woselbst sie sich als künstliche Rubine niederschlagen.

Auch bei dem sogenannten Thermitverfahren entsteht als Schlacke kristallisiertes Aluminiumoxyd, welches indessen durch Eisen und das beigefügte Titan verunreinigt, daher braun gefärbt ist (Corrubin).

Kristallisierte Tonerde ist nächst dem Diamant und dem Bor der härteste Körper; sie ist erst im Knallgasgebläse schmelzbar und wird weder von Wasser, noch von Säuren angegriffen. Um sie in Lösung zu bringen, wird sie (im Silbertiegel) mit Ätzalkalien oder (im Platintiegel) mit saurem Kaliumsulfat (SO_4HK) geschmolzen oder im geschlossenen Rohr mit konzentrierter Schwefelsäure erhitzt.

Amorphes Aluminiumoxyd erhält man durch Glühen von Aluminiumoxyd oder von Aluminium-Salzen flüchtiger Säuren als weißes Pulver oder als amorphe, gummiartige Massen. Wurde es nicht zu stark geglüht, so löst es sich in konzentrierten Säuren, auch in ätzenden Alkalien — welche die kristallisierte Modifikation nicht angreifen — auf. Durch heftiges und anhaltendes Glühen aber wird die Löslichkeit in Säuren wie in ätzenden Alkalien sehr herabgemindert.

Im Knallgebläse schmilzt es zu einem durchsichtigen Glase, welches kristallinisch erstarrt und alle chemischen Eigenschaften des Korundes besitzt. B. Fischer.

Aluminiumpersulfit wird erhalten durch Überleiten von schwefliger Säure über feuchtes Aluminiumsulfit bis zur Lösung. Durch Auskristallisieren bei gelinder Wärme wird es in fester Form erhalten. Es soll ein vorzügliches Antiseptikum sein. G. Frerichs.

Aluminiumphosphat, $PO_4Al + 4H_2O$, findet sich in der Natur als Gibbsit. Durch Fällung von Aluminiumsalzen mit Natriumphosphat dargestellt, bildet es einen weißen, gallertartigen Niederschlag. Basische Phosphate des Aluminiums sind die Mineralien Wawellit, Peganit und Kalait. Ein durch Kupfer blau oder grün gefärbter Kalaït ist der Türkis. G. Frerichs.

Aluminiumrhodanid, $(NCS)_3Al$, bildet ein gelbliches, in Wasser sehr wenig lösliches Pulver. Es findet technische Verwendung in der Textilindustrie. G. Frerichs.

Aluminiumsalze. Unter diesem Namen versteht man im engeren chemischen Sinne nur diejenigen Aluminiumverbindungen, in denen das Aluminiumhydroxyd die Rolle einer Base spielt, die sich also durch Vereinigung des Aluminiumoxydes oder -hydroxydes mit starken Säuren bilden.

Hierher gehören Aluminiumacetat, -chlorid, -sulfat, -phosphat, -silikate u. s. w. Dagegen pflegt man die vom Aluminiumhydroxyd als Säure derivierenden Verbindungen nicht Aluminiumsalze, sondern Aluminate zu nennen.

Der qualitative Nachweis des Aluminium in seinen Verbindungen erfolgt in nachstehender Weise: In sauren Lösungen entsteht durch Zusatz von Ammoniak ein weißer, durchsichtiger, flockiger Niederschlag von Aluminiumhydroxyd; Natronhydrat bringt, den Aluminiumsalzlösungen in kleinen Mengen zugesetzt, einen gallertartigen weißlichen Niederschlag hervor $Al(OH)_3$, der sich in einem Überschuß des Fällungsmittels wieder löst. Erwärmt man eine solche klare alkalische Aluminiumsalzlösung (welche nun ein Aluminat enthält) mit Chlorammonium, so tritt wieder Bildung von unlöslichem Aluminiumhydroxyd ein, wobei Ammoniak entweicht. Nach dem Befeuchten mit Kobaltnitratlösung auf Kohle stark geglüht, geben alle Aluminiumverbindungen eine blaue unschmelzbare Masse.

Die quantitative Bestimmung des Aluminium in seinen Salzen erfolgt in der Weise, daß man die schwach sauren oder neutralen Lösungen mit Chlorammonium, hierauf mit Ammoniak versetzt und das Aluminium als Aluminiumhydroxd abscheidet. Hierzu ist zu bemerken, daß der Niederschlag in Ammoniak nicht ganz unlöslich ist, und aus diesem Grunde muß die Fällungsflüssigkeit vor dem Filtrieren bis zur Verjagung des überschüssigen Ammoniaks erhitzt werden. Dabei aber ist wiederum folgendes zu beachten: Eine neutrale Ammoniumchloridlösung zeigt, wenn sie längere Zeit erhitzt wird, unter Entweichen von Ammoniak saure Reaktion infolge Rückbildung von freier Salzsäure. Es kann daher bei der Fällung von Tonerde, welche eine keineswegs einfache Operation ist, folgendes vorkommen: Man fällt mit einem Überschuß von Ammoniak. Die Hauptmenge der Tonerde fällt aus, aber kleine Mengen werden durch das überschüssige Ammoniak in Lösung erhalten. Beim darauffolgenden Erhitzen wird dieser Überschuß von Ammoniak verjagt und während einer kurzen Zeit ist die Fällung der Tonerde vollständig. Verpaßt man diesen Zeitpunkt, d. h. erhitzt man die Lösung über diesen Punkt hinaus, so wird die Reaktion wieder sauer und Tonerde geht nun wieder in Lösung, weil in der Flüssigkeit freie Salzsäure gebildet worden ist. Es empfiehlt sich daher, bei der Fällung wie folgt zu verfahren:

Die zu fällende Aluminiumsalzlösung wird unter Zusatz von Ammoniumchlorid, welches die vollständige Ausfällung begünstigt, in einer geräumigen Schale aus Platin (in Ermangelung dieser in einer solchen aus Berliner Porzellan) bis fast

zum Sieden erhitzt. Alsdann fügt man unter Umrühren und Erhitzen zum Sieden einen mäßigen Überschuß von Ammoniak hinzu, erhält einige Minuten im Kochen und läßt absetzen. Man prüft nun die Reaktion der abgesetzten Flüssigkeit, indem man je einen Tropfen derselben auf rotes und blaues Lackmuspapier setzt. (Der Geruch ist aus den oben angeführten Gründen nicht entscheidend, die Flüssigkeit kann deutlich nach Ammoniak riechen und dabei doch deutlich sauer reagieren!) Ist die Reaktion deutlich ammoniakalisch, so setzt man das Erhitzen unter zeitweiliger Prüfung mit Lackmuspapier fort. Beginnt sie zu irgend einer Zeit sauer zu werden, so setzt man unter Erhitzen und Umrühren tropfenweise so viel Ammoniak hinzu, bis die Flüssigkeit schwach, aber doch deutlich ammoniakalisch reagiert. Ein Überschuß einiger Tropfen Ammoniakflüssigkeit ist hierbei völlig ohne Belang. Man muß sich nur vor saurer Reaktion und vor großen Mengen freien Ammoniaks hüten.

Man läßt nun gut absetzen, dekantiert die Flüssigkeit durch ein genäßtes Filter, rührt den Niederschlag mit heißem Wasser an, dem wieder wenige Tropfen Ammoniakflüssigkeit zugesetzt werden, und wäscht ihn schließlich auf dem Filter aus. Da sich ein Niederschlag von Aluminiumhydroxyd nicht sehr leicht auswaschen läßt, so pflegt man ihn, falls in der Fällungsflüssigkeit fixe Salze (Ca, Mg, Ka, Na) zugegen sind, nochmals in Salzsäure zu lösen und die Fällungsoperation zu wiederholen. Sämtliche Waschwasser sind auf ein kleines Volumen zu verdampfen und in der angegebenen Weise nochmals mit Ammoniak zu behandeln. Fallen hierbei noch einige Flöckchen aus, so sind sie zu sammeln, auszuwaschen und mit dem Hauptniederschlage weiter zu verarbeiten.

Der gehörig ausgewaschene Niederschlag wird zunächst bei 100° C. getrocknet. Man trennt den Niederschlag vom Filter, verbrennt dieses zunächst vollständig im gewogenen Platintiegel, gibt den getrockneten Niederschlag hinzu und erhitzt bei bedecktem Tiegel (da Spritzen oder Stäuben zu besorgen ist, so lange das Wasser entweicht) zunächst bei kleiner, allmählich zu verstärkender Flamme, schließlich vor dem Gebläse bis zum gleichbleibenden Gewicht. Die gewogene Substanz ist Aluminiumoxyd, Al_2O_3.

Trennung der Tonerde vom Eisenoxyd. Diese häufig wiederkehrende Operation kann nach verschiedenen Verfahren ausgeführt werden; am zweckmäßigsten verfährt man wie folgt: Man fällt zunächst in der oben angegebenen Weise durch Ammoniak gemeinsam das Aluminiumhydroxyd und Eisenhydroxyd. Diesen Niederschlag bringt man, nach dem Auswaschen, mit einem Glasstabe der Hauptsache nach in das zur Fällung benutzte Becherglas zurück und löst ihn in Salzsäure dadurch auf, daß man auf das Filter warme verdünnte Salzsäure bringt, welche die auf dem Filter befindlichen Niederschlagsreste auflöst. Man wäscht das Filter mehrmals mit der warmen verdünnten Salzsäure, schließlich mit Wasser aus und erwärmt den Inhalt des Becherglases, bis die Lösung vollkommen klar ist. Man läßt sie nun erkalten und fügt unter Umrühren so lange vorsichtig eine Natronhydratlösung (aus Natrium hydricum e Natrio bereitet) zu, bis die klare gelbe Flüssigkeit eben anfängt braun zu werden oder sich zu trüben. Ist dies der Fall, so setzt man wieder wenige Tropfen Salzsäure bis zur Klärung hinzu. Dann löst man in einer geräumigen Platinschale eine genügende Menge Natronhydrat (e Natrio!) in etwa 100—120 *ccm* Wasser und erhitzt diese Lösung zum Sieden. Wenn die Flüssigkeit siedet, so trägt man in diese siedende Flüssigkeit in kleinen Anteilen die wie beschrieben vorbereitete schwach salzsaure Lösung der beiden Metallsalze ein, erhält einige Minuten im Kochen, überzeugt sich, daß die Reaktion am Schlusse noch stark alkalisch ist und läßt gut absetzen. Man dekantiert nun die über dem ausgeschiedenen Eisenhydroxyd stehende Flüssigkeit, rührt mit siedendem Wasser an, dekantiert wieder und wäscht den Eisenniederschlag schließlich auf dem Filter bis zum Verschwinden der alkalischen Reaktion aus. Dann löst man den Eisenniederschlag in Salzsäure, fällt die Lösung mit Ammoniak und führt die Bestimmung des Eisens wie üblich als Eisenoxyd zu Ende.

Das Aluminium ist in der vom Eisenniederschlage abfiltrierten Flüssigkeit als Natriumaluminat gelöst. Man bringt diese Lösung in eine geräumige Platinschale, erhitzt zum Sieden und fügt allmählich Ammoniumchlorid in einem deutlichen Überschusse hinzu. Es fällt nunmehr wieder Aluminiumhydroxyd aus. Man läßt gut absetzen und entnimmt mittelst einer Pipette eine Probe der klaren Flüssigkeit. Bleibt diese beim Erwärmen mit etwas Ammoniumchloridlösung klar, so ist die Fällung beendet, anderenfalls muß unter weiterem Zusatz von Ammoniumchlorid weiter erhitzt werden. — Ist die Fällung beendet, so wäscht man den Niederschlag zunächst durch Dekantieren, dann auf dem Filter mit heißem Wasser aus. Schließlich löst man ihn in der vorher angegebenen Weise in warmer verdünnter Salzsäure und fällt aus der salzsauren Lösung das Tonerdehydrat (aus siedender Lösung in einer Platinschale) nochmals durch Ammoniakflüssigkeit mit allen im vorstehenden angegebenen Vorsichtsmaßregeln.

Dieses Verfahren kann in folgender Weise vereinfacht werden: Man fällt Eisenoxyd + Aluminiumoxyd gemeinsam durch Ammoniak, wäscht den Niederschlag aus, löst ihn in Salzsäure und füllt die Lösung zu einem bestimmten Volumen, z. B. zu 250 *ccm* auf. In 100 *ccm* dieser Lösung bestimmt man durch nochmalige Fällung mittelst Ammoniak die Summe von Eisenoxyd + Tonerde.

Einen zweiten aliquoten Teil der Lösung (50 *ccm* oder 100 *ccm*, oder auch je nach dem Eisengehalt weniger) läßt man in verschlossener Flasche auf einen Übersehuß von Kaliumjodid einwirken und titriert das ausgeschiedene Jod durch Natriumthiosulfatlösung in bekannter Weise. Das Resultat läßt sich auf Eisenoxyd berechnen. Zieht man die so gefundene Menge Eisenoxyd von dem Gewichte des Eisenoxyds und Aluminiumoxyds ab, so ergibt die Differenz das gesuchte Aluminiumoxyd.

Aufschließen. Die in Wasser unlöslichen Aluminiumverbindungen werden der Mehrzahl nach von Salzsäure aufgelöst. Die natürlich vorkommende kristallisierte Tonerde (Saphir, Korund, Rubin), ebenso auch stark geglühte amorphe Tonerde und zahlreiche, natürliche vorkommende Tonerdeverbindungen sind in Salzsäure wenig oder gar nicht löslich, müssen also vor der weiteren Verarbeitung löslich gemacht, d. h. aufgeschlossen werden. Dies geschieht durch Zusammenschmelzen mit kohlensaurem Natron, besser noch kohlensaurem Natronkali, Kalihydrat, Barythydrat (im Silhertiegel!) oder, falls Alkalien und alkalische Erden zu berücksichtigen sind, durch Erhitzen mit konzentrierter Schwefelsäure. Bisweilen wird auch das Zusammenschmelzen mit saurem schwefelsauren Kalium, beziehungsweise saurem schwefelsauren Natrium angewendet. Silikate, welche auf Alkalien untersucht werden sollen, werden durch Eindampfen mit Fluorwasserstoffsäure in Fluoride verwandelt (SiO_2 entweicht als $SiFl_4$) und diese dann durch Erhitzen mit konzentrierter Schwefelsäure in Sulfate übergeführt. Hierbei ist es unbedingt erforderlich, den Überschuß der zugesetzten Schwefelsäure durch Abrauchen vollständig zu entfernen und die zurückbleibenden Sulfate erst, nachdem dies geschehen ist, in Salzsäure zu lösen. Unterläßt man dies, so erhält man bei der Bestimmung der Alkalien nicht zu vermeidende Verluste. An Stelle von Fluorwasserstoffsäure bedient man sich in der Praxis auch eines Gemenges von Fluorammonium und Schwefelsäure. B. Fischer.

Aluminiumstahl wird von der Aluminium- und Magnesiumfabrik in Hemelingen als Ersatz für Ferroaluminium empfohlen. Der Aluminiumstahl schmilzt etwa 300° niedriger als Stahl. Die Schmelze ist dünnflüssig und gibt einen blasenfreien dichten Guß von großer Festigkeit. G. Fremichs.

Aluminium-Stifte. Mit Stiften aus reinem Aluminium kann man auf angefeuchtetem Glas, Porzellan, Quarz, Smaragd, Topas, Korund schreiben. Die Schriftzüge sind weiß, metallglänzend und so stark anhaftend, daß sie durch mechanische Kraft nicht entfernt werden können. Löst man die Schriftzüge in Säuren auf, so hinterbleiben die Zeichnungen doch gleichsam wie eingeätzt. Da man solche Schrift-

züge auf Diamanten nicht hervorbringen kann, so dienen diese Stifte zur Unterscheidung von Diamanten und Imitationen desselben (Simili). B. Fischer.

Aluminiumsulfid, Schwefelaluminium, Al_2S_3, entsteht beim Erhitzen von Aluminiumoxyd im Schwefelkohlenstoffdampf und bildet eine leicht zersetzliche, hellgelbe, glasige Masse. G. Frerichs.

Aluminiumversilberung. Die Versilberung wird nach einem patentierten Verfahren auf elektrolytischem Wege in einem kalten Bade vorgenommen, welches Silbernitrat, Cyankalium und ein Alkaliphospbat, insbesondere Aluminiumphosphat enthält. (D. R. P. 100.786.) G. Frerichs.

Aluminium-Zinksulfat, $(SO_4)_3\,Al_2 \cdot SO_4\,Zn + 24\,H_2O$, erhält man durch Verdunsten der gemischten Lösungen der Komponenten. Es bildet ein weißes kristallinisches Pulver, welches in Stäbchen als Ätzmittel Verwendung findet. G. Frerichs

Aluminothermie. Mit diesem Namen bezeichnet man das von Goldschmidt entdeckte Verfahren, durch Einwirkung von metallischem Aluminium in Pulverform auf Metalloxyde außerordentlich hohe Temperaturen zu erzeugen. Das Gemisch von Aluminiumpulver mit Metalloxyd (Thermit) wird zu diesem Zwecke durch eine geeignete Zündmasse entzündet. Praktische Verwendung findet dieses Verfahren beim Zusammenschweißen von Eisenbahnschienen, eisernen Röhren u. s. w., sowie zur Darstellung verschiedener Metalle, wie z. B. Chrom und Mangan, in kompakten Massen. Aus dem Aluminium bildet sich bei der Verbrennung kristallisiertes Aluminiumoxyd, künstlicher Korund, welcher als Schleifmaterial verwendet wird. G. Frerichs.

Alumnol = Aluminium naphtholodisulfonicum. Th.

Alumnol-Firnisse. 1. Alumnol-Salep-Bassorin: Tubera Salep 10·0 *g*, Glycerin 20·0 *g*, Aqu. dest. 200·0 *g* werden bis zur Salbenkonsistenz gekocht, worauf 20·0 *g* Alumnol hinzugefügt werden. 2. Alumnol-Tragant-Salep-Bassorin: Alumnol 10·0 *g*, Tragac. Bassorin 50·0 *g*, Salep-Bassorin 50·0 *g*. (Tragant-Bassorin wird hergestellt aus 1 *g* Tragant unter Aurciben mit Alkohol und darauffolgendem Kochen mit 50 *g* Glycerin bis zur Salbenkonsistenz.) Die Firnisse 1 und 2 werden bei mäßig nässenden Ekzemen angewendet und trocknen, in dünnen Schichten aufgetragen, in etwa 20 Minuten. Bis zu 2—3 Tagen bleiben sie gut haften. 3. Alumnol-Schellackfirnis: Lacc. in tabulis 50·0 *g*, Ol. Ricini 10·0 *g*, Alumnol 20·0 *g*, Spiritus 150·0 *g*. 4. Alumnol-Blei-ricinoleat-Firnis: Bleiricinoleat 40·0 *g*, Alkohol absolutus 80·0 *g*, Alumnol 12·0 *g*. (Bleiricinoleat wird erhalten durch Kochen von 1 T. Bleioxyd mit $1^1/_2$ T. Ricinusöl.) Bei dem letzteren Firnis empfiehlt es sich, die betreffende Stelle etwa 20 Minuten nach der Aufpinselung mit einer dünnen Watteschicht zu bedecken. 5. Alumnol-Ricinusöl-Collodium-Firnis: Alumnol 18·0 *g*, Ol. Ricini 20·0 *g*, Collodium 160·0 *g*. 6. Alumnol-Canadabalsam-Collodium-Firnis: Alumnol 18·0 *g*, Balsam Canadens. 10·0 *g*, Collodium 160·0 *g*. (Berliner klin. Wochenschr., 1892, Nr. 48.) Fendler.

Alumnol-Lanolinat-Salbe. *a)* Alumnol 10·0 *g*, Lanolin anhydr. 50·0 *g*, Paraffin. liquid. 35·0 *g*, Ceresin 5·0 *g*. *b)* Alumnol 0·5 *g* (1·0), Aqua destillat. 1·5 *g* (1·0), Glycerin 3·0 *g*, Unguent. lanolinat. 15·0 *g*. Fendler.

Alumnol-Spiritus, 2·5%ige alkoholische Lösung von Alumnol, zur Nachbehandlung von Ekzemen etc. Fendler.

Alumnol-Streupulver. 10 T. Alumnol, 45 T. Talkpulver, 45 T. Weizenstärke. Zum Einpudern von wundgeriebener Haut, leichten Verbrennungen, Schweißfüßen etc. FENDLER.

Alumocalcit ist unreiner Opal. BECKSTROEM.

Alurgit, ein Mineral, ist ein basisches Magnesium-, Kalium-, Aluminiummetasilikat. BECKSTROEM.

Alvares' Cocapillen enthalten angeblich nur Präparate der Coca, tatsächlich aber auch Morphin, Opium u. s. w. TH.

Alveole (alveolus, kleine Höhlung) bedeutet jede Art von Vertiefung oder Ausbuchtung. Am bekanntesten sind die Alveolen der Lunge und der Kiefer.

Alvins Mixtura antiphthisica ist eine Mischung von Aqua und Sirup simplex und einer kleinen Menge Natrium thymicum. TH.

Alyons Aqua oxygenata ist eine Mischung von 2 T. Acidum nitricum mit 1000 T. Aqua. — **A. Unguentum** ist das Unguentum oxygenatum verschiedener Pharmakopöen. TH.

Alypum, eine mit Globularia L. synonyme Gattung der Globulariaceae.

Folia Alypi stammen von Globularia Alypum L., einem kleinen südeuropäischen Strauche. Sie sind immergrün, lanzettlich, dreizähnig, aromatisch. WALZ (N. Jahrb. Pharm. 1857) stellte aus denselben den Bitterstoff Globularin (Alypin), außerdem Globularesin und Globularitannsäure dar. SCHLAGDENHAUFFEN (Ann. de chim. et phys. 1893) hält das Globularin wie WALZ für ein Glykosid und fand außerdem Zimtsäure, Mannit, Gerbstoff und Harz. R. TIEMANN jedoch (Arch. d. Pharm. 1903) konnte Zimtsäure nicht auffinden und hält den Bitterstoff für kein Glykosid. Er nennt ihn Pikroglobularin ($C_{24}H_{30}O_7$). Daneben fand TIEMANN die kristallinische Globulariasäure und das ebenfalls kristallisirbare Glykosid Globulariacitrin ($C_{27}H_{30}O_{16}$), welches sich in Quercetin, Glykose und Rhamnose spaltet.

In den Mediterranländern benutzt man sie als Purgans (Senè sauvage), bei uns sind sie unbekannt. MOELLER.

Alyssum, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der Cruciferae.

A. sativum SCOP. ist synonym mit Camelina sativa CRTZ., welche als Ölfrucht (Leindotter) gebaut wird. — S. Camelina.

Alyxia, Gattung der Apocynaceae, Unterfamilie Plumiereae. Sträucher der südl. Hemisphäre.

A. (Gynopogon Forst.) stellata RÖM. et SCHULT. (A. aromatica REINW., A. Reinwardii B.), auf den Sundainseln einheimischer immergrüner Schlingstrauch, dessen Rinde, Cortex Alyxiae aromaticae, ehedem gebräuchlich, bei den Japanern ein beliebtes Stomachikum ist. Sie bildet stark zusammengerollte, fingerdicke Stücke, die außen schmutzig grauweiß, grubig, innen dunkler, glatt, leicht zerbrechlich und vom Kork befreit zu sein pflegen. Sie gleicht der Canella alba auffallend, schmeckt süßlich-bitter aromatisch und riecht angenehm aromatisch etwas nach Cumarin. Mikroskopisch ist sie von Canella leicht zu unterscheiden durch die in der sekundären Rinde vorkommenden Milchsaftschläuche und Fasern (VOGL).

Die Rinde enthält kristallisierenden Alyxiakampfer (identisch mit Cumarin, TSCHIRCH), Bitterstoff, Harz und reichlich Stärke.

Auch andere Alyxia-Arten (A. laurina, buxifolia, daphnoides) finden Verwendung. TSCHIRCH.

Alzola, spanische Therme von 29·7° mit Kalkbikarbonat, Chlornatrium und Sulfaten. PASCHKIS.

Am. In Frankreich übliches Zeichen für Ammoniak (NH_3) in chemischen Formeln. TH.

Amajoua, Gattung der Rubiaceae, im zentralen Amerika bis Brasilien.

A. guyanensis AUBL., kleiner Baum mit lederartigen Blättern, liefert eßbare Beeren. v. DALLA TORRE.

Amalgamationsprozeß, Amalgamation ist das Verfahren, mit Hilfe von Quecksilber die Edelmetalle (Ag und Au), insbesondere aber das Silber, aus den Erzen abzuscheiden und rein zu gewinnen. Es soll in der Mitte des 16. Jahrhunderts von BARTOLOMÉ DE MEDINA in Mexiko erfunden und von FERNANDEZ DE VELASCO in Peru eingeführt worden sein. 1784 wurde diese Methode in modifizierter Weise von BORN, GELLERT und RUPRECHT auch in Europa eingeführt.

Zur Anwendung des Amalgamationsverfahrens eignen sich besonders die silberarmen geschwefelten Erze (auch silberhaltiger Kupferstein, Speise etc.). Unerwünscht ist das Vorhandensein von Kupfer, Blei, Antimon, Arsen und Zink. Ein Eisengehalt ist günstig, Nickel und Kobalt sind indifferent. Im allgemeinen unterscheidet man zwei Arten des Amalgamationsprozesses, nämlich den europäischen und den amerikanischen.

1. Der europäische Amalgamationsprozeß, früher besonders in Freiberg angewendet, zur Zeit durch das AUGUSTINsche Verfahren verdrängt, eignet sich besonders für silberhaltige, kiesige Erze. Man mischt die zu verarbeitenden feingemahlenen Erze mit 10—14% Kochsalz und röstet sie. Hierbei verflüchtigen sich Arsen, Antimon und Zink, die als Oxyd weggehen und aufgefangen werden, alsdann wird die Temperatur gesteigert, bis der vorhandene Schwefel zu brennen beginnt (das Abschwefeln), worauf man das Feuer ausgehen läßt, da nun der verbrennende Schwefel eine hinreichend hohe Temperatur erzeugt. Der Sauerstoff wirkt während dieser Zeit oxydierend auf das Röstgut ein; es bilden sich neben SO_2 zum Teil basische, zum Teil neutrale Sulfate, teilweise auch Metalloxyde. Sobald die Entwicklung von SO_2 aufhört, wird das Feuer wieder verstärkt (das Gutrösten), wobei sich stechende Dämpfe von Salzsäure und Chlor entwickeln. In dieser Periode wirken die vorhandenen schwefelsauren Salze, namentlich das schwefelsaure Eisen, zersetzend auf das Kochsalz ein unter Bildung von Chlor, welches mit dem durch das Feuer erzeugten und in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdampf Salzsäure bildet. Während diese Gase die „Röstpost" durchdringen, zerlegen sie die noch unzersetzt vorhandenen Schwefelverbindungen unter Bildung von flüchtigen (Arsen, Antimon, Eisen, Zink) und nicht flüchtigen (Gold, Silber, Blei etc.) Chloriden. Der für uns wichtigste Bestandteil des Röstgutes ist hier das Chlorsilber.

Das Röstgut, eine braune Masse, wird gemahlen und mit Wasser angemengt in rotierende Fässer (14—16 Umdrehungen pro Minute) gebracht, in welche zugleich Stabeisen in einzölligen Würfeln und reguliniesches Quecksilber eingetragen wird.

Das Rotieren läßt man etwa 16—18 Stunden andauern. Der chemische Vorgang in den Fässern ist folgender:

Das vorhandene Chlorsilber wird vom Kochsalz aufgelöst, aus dieser Lösung fällt das Eisen metallisches Silber aus, welches sich mit dem vorhandenen Quecksilber zu Silberamalgam verbindet (etwa vorhandenes Kupfer wird gleichfalls reduziert

und amalgamiert). Nach beendigtem Rotieren sammelt sich das Amalgam an dem Grunde der Fässer an; es wird durch Spundöffnungen abgelassen, vom überschüssigen Quecksilber zunächst durch Pressen in Säcken befreit, dann durch Erhitzen (Destillation) vom Quecksilber vollkommen befreit. Das so erhaltene Silber heißt „Tellersilber, Auquecksilber, Amalgamiermetall". Durch Raffinieren oder Abtreiben wird ihm der Kupfergehalt bis auf ein Minimum entzogen.

2. Der amerikanische Amalgamationsprozeß (Pativprozeß) ist besonders in Gegenden gebräuchlich, welche Mangel an Brennmaterialien leiden (Mexiko, Peru, Chile). Die metallisches Silber, Schwefelsilber, Chlorsilber und Gangart enthaltenden Erze werden zunächst gepocht, dann mit Hilfe von Wasser in „Arrastra" genannten Mühlen bis zu einem hohen Feinheitsgrade gemahlen. (Etwa gegenwärtiges Gold scheidet sich hierbei infolge seiner Schwere ab und wird von dem amalgamierten Boden der Arrastra aufgenommen.) Der erhaltene Brei wird in einem mit Steinplatten ausgelegten (Hof-) Raum („Patio") ausgebreitet und, nachdem er ein wenig abgetrocknet ist, mit 5—7% Kochsalz gemischt und durch Maultiere durchgearbeitet. Einige Tage später wird Magistral zugesetzt, d. h. gerösteter und gepulverter Kupferkies $CuS.FeS$ und etwa die sechsfache Menge des in dem Erze enthaltenen Silbers an metallischem Quecksilber. Die zirka 20 *cm* hohen und bis 16 *m* im Durchmesser habenden Haufen (Torta = Kuchen) bleiben nun 2—5 Monate liegen, indem sie in bestimmten Intervallen von Maultieren durchgearbeitet werden. Nach dieser Zeit bringt man das Ganze in Zisternen und befreit das gebildete Silberamalgam durch Schlämmen mit fließendem Wasser von der Gangart. Das Silberamalgam wird durch Säcke gepreßt und wie oben weiter verarbeitet.

Die sich hierbei abspielenden chemischen Vorgänge lassen sich etwa folgendermaßen interpretieren: Durch Rösten des Magistrals entsteht Kupfersulfat SO_4Cu, welches sich mit dem Kochsalz zu Cuprichlorid $CuCl_2$ umsetzt. Dieses letztere wandelt das Schwefelsilber in Chlorsilber um und geht selbst in Cuprochlorid über.

$$Ag_2S + 2\,CuCl_2 = Cu_2Cl_2 + 2\,AgCl + S.$$

Das gebildete Cuprochlorid löst sich im Kochsalz auf und wirkt weiter ein:

$$Cu_2Cl_2 + Ag_2S = Cu_2S + 2\,AgCl.$$

Das entstandene Chlorsilber wird dann durch metallisches Quecksilber zu metallischem Silber reduziert unter Bildung von Calomel:

$$2\,AgCl + 2\,Hg = 2\,HgCl + Ag_2.$$

Das amerikanische Verfahren hat den Vorteil, wenig Brennmaterial zu beanspruchen, dagegen erfordert es zu seiner Ausführung beträchtliche Zeit, dann aber ist es auch mit erheblichem Quecksilberaufwande verknüpft, da die Reduktion des Chlorsilbers hier eben durch metallisches Quecksilber erfolgt. B. Fischer.

Amalgame. Die Abstammung des Wortes ist nicht ganz sicher. Libavius sagt darüber: „amalgama corruptum vocabulum esse ex graeco μάλαγμα (erweichender Körper), non dubitant." Indessen ist es auch möglich, daß das Wort aus dem Arabischen stammt, da sich die Form „Algamala" bei einigen alchimistischen Schriftstellern findet (Roscoë).

Die meisten Metalle besitzen die Fähigkeit, sich beim Zusammenschmelzen miteinander zu vereinigen. Die Produkte solcher Vereinigungen heißen Legierungen. Dieselben wurden früher lediglich als mechanische Mischungen angesehen, neuerdings jedoch mehren sich die Beweise dafür, daß sich beim Legieren chemische Verbindungen bestimmter Zusammensetzung bilden. Die Legierungen indes, welche das Quecksilber mit anderen Metallen bildet, werden mit dem Namen Amalgame bezeichnet und meist gesondert abgehandelt. Bezüglich der Nomenklatur dieser Verbindungen hat sich der Gebrauch eingebürgert, die außer Queck-

silber vorhandenen Bestandteile namentlich auszuführen und durch Hinzufügung des Wortes „Amalgam" die Anwesenheit von Quecksilber anszudrücken. Zinnamalgam ist demnach eine Verbindung von Zinn mit Quecksilber, Natriumamalgam eine solche von Natrium mit Quecksilber.

Die Darstellung der Amalgame erfolgt durch direkte Vereinigung von Quecksilber mit den betreffenden Metallen; unter Umständen wird sie durch Erwärmen unterstützt.

Besonders leicht verbindet sich Quecksilber zu Amalgamen mit Kalium, Natrium, Blei, Zinn, Zink, Wismut, Silber, Gold, schwer mit Kupfer, gar nicht mit Eisen, Nickel, Kobalt, Platin.

Indessen können Amalgame auch dadurch erhalten werden, daß man zu Metallsalzlösungen Quecksilber setzt (NO_3 Ag-Lösung + Hg gibt Silberamalgam oder Arbor Dianae), oder aber, indem man auf eine Quecksilberlösung $(NO_3)_2$ Hg regulinische Metalle einwirken läßt. Eine wichtige Art der Darstellung von Amalgamen ist auch die Zersetzung von Metallsalzen durch den elektrischen Strom bei Gegenwart von regulinischem Quecksilber, eine Reaktion, die bekanntlich zur Entdeckung der Leichtmetalle führte.

In physikalischer Beziehung ist allen Amalgamen gemeinsam, daß ihre Konsistenz bei hohem Quecksilbergehalt teigartig ist, mit zunehmendem Sinken dieses Gehaltes werden sie fester, sogar kristallisationsfähig. Beim Erhitzen etwas oberhalb des Siedepunktes des Quecksilbers gehen einige nur einen Teil des Quecksilbers ab, während sie eine bestimmte Quecksilbermenge zurückhalten. Durch genügend hohe Hitze jedoch kann aus sämtlichen Amalgamen alles Quecksilber entfernt werden. Aus vielen Amalgamen kann übrigens auch durch sehr hohen Druck alles Quecksilber ausgepreßt werden.

Von den zahlreichen Amalgamen seien hier nur die wichtigeren aufgeführt:

1. Hydrogeniumamalgam oder Wasserstoffquecksilber. Man schüttelt Zinkamalgam, welches 1—2% Zn enthält, mit dem gleichen Volumen Wasserstoffplatinchloridlösung unter Luftabschluß und Abkühlung heftig, bringt die schlammige Masse in verdünnte Salzsäure und wäscht schließlich mit Wasser.

Metallglänzende Masse von Butterkonsistenz. Zersetzt sich trocken oder unter Wasser langsam, indem es unter Aufblähen Wasserstoff abgibt. In lufthaltigen Kolben erhitzt, gibt es sofort Quecksilber und Wasser. Beim Erhitzen unter Wasser gibt es das 150fache seines Volumens an Wasserstoff.

2. Ammoniumamalgam. *a)* Man bringt konzentriertes Ammoniakwasser in solcher Weise in einen elektrischen Stromkreis, daß Quecksilber als negativer Pol mit ihm in Verbindung steht. *b)* Man bringt Kalium-, Natrium- oder Baryumamalgam mit einem befeuchteten Ammoniaksalze zusammen.

$$KHg_x + NH_4J = Hg_xNH_4 + KJ.$$

Metallglänzende voluminöse butterartige Masse, leichter als Wasser bei —39° kristallinisch, spröde. Zerfällt, sich selbst überlassen, in Quecksilber, Ammoniak und Wasserstoff.

3. Natriumamalgam. Natrium vereinigt sich mit Quecksilber bei gewöhnlicher Temperatur rasch unter Zischen und Feuererscheinung. Bei 30 T. Hg auf 1 T. Na fest und hart unter der Feile. Bei 40 T. Hg auf 1 T. Na noch fest, bei 52 T. Hg nadelig kristallinisch, bei 60 T. Hg ist es bei 21° ein steifer Brei, bei 80 T. Hg (21°) breiartig, bei 128 T. Hg flüssig. Natriumamalgam amalgamiert Eisen und Platin und ist ein in der organischen Synthese sehr häufig benutztes Reduktionsmittel. An der Luft und unter dem Einfluß von Feuchtigkeit zersetzt es sich leicht in Hg und NaOH.

Darstellung eines Natriumamalgams mit 2—4 T. Natrium: In 100 T. metallisches Quecksilber, welches sich in einem Porzellanmörser befindet, taucht man in ziemlich schneller Folge mit Hilfe eines kurz rechtwinkelig umgebogenen, nicht zu dünnen

Glasstabes, welcher in seinem Ende zu einer Spitze ausgezogen ist, (2—4 T.) Natriumscheiben von der ungefähren Größe eines Markstückes, welche man auf den Glasstab anfspießt, ein, wobei man das Natrinm bis anf den Boden der Reibschale drückt. Die Operation ist unter einem Abzuge oder im Freien vorzunehmen, die Angen sind durch eine Brille, die Hand ist durch einen Handschuh zu schützen. Man kann auch das Quecksilber in einer Porzellanschale auf dem Wasserbade erwärmen (auf 60—70°) und dann ohne weitere Erwärmung Natriumstückchen von der Größe einer halben Bohne mit Hilfe des oben erwähnten Glasstabes bis anf den Boden des Gefäßes in das Quecksilber eintauchen.

Aufbewahrung: In trockenen, gut verschlossenen Glasflaschen.

4. Kaliumamalgam. Beide Metalle vereinigen sich schon in der Kälte unter starker Wärmeentwicklung, aber ohne Lichterscheinung. Ein gut charakterisiertes Amalgam hat die Zusammensetzung $Hg_{24}K_2$. Verhält sich ähnlich dem Natriumamalgam.

Die Amalgame von Lithium, Baryum, Strontium, Calcium werden durch Elektrolyse der betreffenden Salze bei Gegenwart von regulinischem Quecksilber erhalten. Diejenigen von Magnesium, Blei, Zinn, Zink, Wismut, Silber, Gold entstehen leicht durch Erhitzen von Quecksilber mit den betreffenden Metallen. Zinn und Blei vereinigen sich mit Quecksilber unter Absorption von Wärme.

Kupferamalgam wird dargestellt, indem man durch Wasserstoff reduziertes, fein verteiltes Kupfer mit einer Quecksilbersalzlösung anfeuchtet und hierauf mit Quecksilber unter Erwärmen knetet. Dieses Amalgam ist zunächst plastisch und erhärtet später zu einer sehr harten Masse. Aus diesem Grunde wird es auch als Kitt empfohlen.

Eisen, Kobalt, Nickel, Platin lassen sich mit Hilfe von Natrium- oder Kaliumamalgam amalgamieren.

Praktisch wichtige Amalgame:

1. Muschelsilber, Musivsilber durch Schmelzen von 4 T. Zinn und 1 T. Quecksilber.
2. Spiegelfolie ca. 23 T. Zinn und 77 T. Quecksilber.
3. Amalgam für Elektrisiermaschinen 1 T. Zinn, 1 T. Zink, 2 T. Quecksilber.
4. Amalgam für Zahnplomben (s. nachstehend). B. Fischer.

Amalgame, die in der Zahnheilkunde als Füllmaterial verwendet werden, müssen, in weichem Zustande in die zu füllende Zahnhöhle gebracht, nach kurzer Zeit jene Härte erlangen, welche zum Kaugeschäfte nötig ist. Sie sind Legierungen verschiedener Metalle, wobei das eine Konstituens Quecksilber ist. Die Affinität des letzteren zu den einzelnen Metallen ist verschieden. Ein gutes Zahnamalgam darf sich weder kontrahieren noch den Zahn verfärben. Unsere heutigen Amalgame werden zumeist aus Gold, Silber und Zinn hergestellt, während die in früherer Zeit verwendeten ausschließlich aus Silber, Zinn, Wismut, Kadmium, Kupfer etc. bereitet waren. Da aber die letzteren für sich allein zu wenig Widerstandskraft besitzen, wurde ihnen noch Gold zugefügt und so entstanden, je nachdem das eine oder andere Metall vorwiegt, das Gold-, Silber-, Kupfer-, Platinamalgam.

Das Goldamalgam enthält nach Angabe der Fabrikanten 4 T. Gold, 3 T. Silber und ebenso viel Zinn. Das Silberamalgam dagegen besteht zum geringeren Teile aus Silber, zum größeren Teil aus Zinn. Kupfer amalgamiert sich mit Quecksilber nur im fein verteilten Zustande. Das Kupferamalgam besteht aus einem Teil Kupfer und zwei Teilen Quecksilber; das Platinamalgam enthält Platin, Silber und Zinn, ist sehr weich und erhärtet für zahnärztliche Zwecke nicht genug. Die Art und Weise der Herstellung der verschiedenen Legierungen ist Geheimnis der betreffenden Fabrikanten; sie werden gewöhnlich in Form von Feilspähnen in den Handel gebracht und von dem Zahnarzt entsprechend der zu füllenden Zahnkavität mit Quecksilber zu einer weichen Masse (Amalgam) verrieben. Es gibt eine außer-

ordentlich große Menge von Legierungen, die meist die Namen ihrer Fabrikanten tragen. J. Scheff.

Amalgamieren bedeutet die Vereinigung eines Metalles mit Quecksilber; das Produkt des Amalgamierens ist ein Amalgam (s. d.). Im praktischen, engeren Sinne versteht man darunter namentlich das Überziehen eines metallischen Gegenstandes mit einer oberflächlichen Schicht von Quecksilber; in diesem Sinne ist es gleichbedeutend mit „verquicken". Die ausgedehnteste Anwendung findet das Amalgamieren in der Elektrotechnik. Hier wäre namentlich das Amalgamieren der Zinkkolben verschiedener galvanischer Elemente hervorzuheben. Das Amalgamieren derselben erfolgt am besten in der Weise, daß man die Kolben mit verdünnter Schwefelsäure schwach anätzt, alsdann in einem passenden Gefäß (z. B. in einer flachen Holzmulde) in Quecksilber untertaucht und den Überschuß des letzteren ablaufen läßt. Auf nassem Wege erreicht man das nämliche Resultat durch Eintauchen des Kolbens in Mercurisulfatlösung (Hydrargyrum sulfuricum oxydatum). Das Amalgamieren hat den Zweck, die Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure auf das Zink, so lange der Stromkreis unterbrochen ist, zu verhindern und so unnützen Verbrauch von Zink zu vermeiden. Bei der galvanischen Versilberung werden alle Gegenstände aus Kupfer und seinen Legierungen in eine Mercurinitratlösung (Hydrargyrum nitricum oxydatum) schwach amalgamiert, bevor sie in das Silberbad eingehängt wären. Man erreicht dadurch, daß der Silberüberzug bedeutend fester hält.

Nicht selten erfolgt das Amalgamieren unbeabsichtigt. Namentlich werden goldene Schmuckgegenstände beim unbedachten Umgehen mit Quecksilber bisweilen sehr gegen den Wunsch der Besitzer amalgamiert. Die einfachste Methode, das Quecksilber von solchen Gegenständen zu entfernen, ist das Ausglühen derselben, dem ein leichtes Polieren zu folgen hat. Oftmals wird dies nicht angebracht sein, man wird dann, falls die Umstände es gestatten, das Quecksilber durch Eintauchen in offizinelle reine Salpetersäure entfernen. Ist auch dieses Reagens durch die Natur der Objekte ausgeschlossen, so reibt man die betreffenden Goldgegenstände mit einer Paste von Jodpulver mit Alkohol ein und löst das gebildete Jodquecksilber durch Eintauchen in eine konzentrierte Jodkalilösung auf.

Unter Amalgamieren versteht man wohl auch den Hüttenprozeß, bei welchem die Scheidung von Gold und Silber aus ihren Erzen mit Hilfe von Quecksilber vorgenommen wird (s. Gold, Silber und Amalgamationsprozeß pag. 511). B. Fischer.

Amalinsäure, Tetramethylalloxanthin, $C_8(CH_3)_4N_4O_7 + H_2O$, entsteht durch Einwirkung von Chlor auf Kaffeïn, Eindampfen der so erhaltenen wässerigen Lösung, Auskochen des Rückstandes mit absolutem Alkohol und Umkristallisieren des Ungelösten aus heißem Wasser. Auch durch Einwirkung von Salpetersäure auf Kaffeïn entsteht Amalinsäure. Farblose, in Wasser schwer lösliche, in absolutem Alkohol unlösliche Kristalle, die sich an der Luft leicht rot färben. Mit Ammoniak färbt sich die Amalinsäure purpurrot, mit ätzenden Alkalien blau, mit Ferrosalzen und ätzenden Alkalien indigblau. Auf der Bildung der Amalinsäure beruht die zur Erkennung des Kaffeïns (vergl. dieses) dienende Reaktion: Eindampfen mit Chlorwasser und Befeuchten mit Ammoniak, wodurch eine purpurviolette Färbung entsteht. Beckstroem.

Amandbrunn s. Luhatschowitz.

Amandine (Pâte amandine Fagner), eine beliebte kosmetische Seifencreme, wird bereitet, indem man 60 T. Pulv. Gummi arabici mit 180 T. Mel album und 90 T. Sapo venetus sorgfältig mischt und nach und nach 1000 T. Olenm

Amygdalarum, 5 Eidotter und 125 T. Emulsio amygdalar. hinzugibt; man parfümiert mit einigen Tropfen Bittermandelöl, kann auch der Creme durch Karminlösung oder Alkanna eine leichte Rosafärbung geben. Th.

Amanita, Gattung der Hutpilze (Hymenomyeetes), früher allgemein mit Agaricus vereinigt, von welchen sie sich durch Besitz einer Hülle unterscheidet. Dieselbe reißt später bei Streckung des Stieles und bleibt dann als filzig-warziger, leicht ablösbarer Überzug auf der Hutoberfläche oder als eine Art Scheide am Grunde des Stieles zurück. Der Hut ist vom Schafte scharf getrennt, fleischig, der Stiel trägt im oberen Drittel einen häutigen, hängenden Ring. Lamellen frei. Sporen fast kugelig, farblos, glatt, das Pulver weich. Von den ca. 60 bekannten Arten ist die Hälfte in Mitteleuropa heimisch; alle wachsen auf dem Erdboden.

Die wichtigsten Arten sind:

A. pustulata (Schaeff.) Schröt. (A. rubescens Pers.), „grauer Fliegenpilz", „Perlschwamm", über Europa und Nordamerika verbreitet, in Norwegen und angeblich in Italien als Speisepilz beliebt, gilt vielfach als verdächtig.

A. umbrina (Pers.) Schröt., bekannter unter dem Namen A. pantherina (DC.) Quel., „Pantherpilz", in Laub- und Nadelwäldern in Europa und Nordamerika, in Deutschland sehr häufig, gilt als so giftig, daß Bardy (1884) überhaupt alle Arten dieser Gattung vom Genusse auszuschließen empfiehlt. Das Fett desselben besteht nach Opitz (1892) aus Ölsäure, Palmitinsäure, Glycerin und Phytosterin.

Ebenso giftig ist A. muscaria (L.) Pers., der bekannte „Fliegenpilz", welcher in Laub- und Nadelwäldern besonders unter Birken in Europa, Nordamerika, Asien und Südafrika verbreitet ist. — S. Agaricus.

Eine dritte sehr giftige Art ist A. phalloides (Fr.) Quel. (A. bulbosa Bull.), der Knollen-Blätterschwamm, welcher gleichfalls in Wäldern, besonders in Laubwäldern und Gebüsch in ganz Europa und Nordamerika vorkommt und fast jährlich Todesfälle verursacht. Er enthält nach Kobert das Blutgift Phallin.

Während dieser Pilz leicht mit dem Champignon verwechselt und infolgedessen genossen wird — der übrigens durch die rötlichen, braunen oder schwarzbraunen Lamellen sowie durch den Mangel der Scheide am Grunde leicht von demselben zu unterscheiden ist —, wird der Fliegenschwamm mit dem sehr ähnlichen, ebenfalls in diese Gattung zu zählenden, eßbaren, vielfach sehr geschätzten „Kaiserling" (A. caesarea (Scop.) Pers.) verwechselt. Derselbe bewohnt vorzüglich die Wälder Südeuropas und Nordamerikas, findet sich auch im Himalaya und besitzt eine häutige, nicht fleischig-knollenförmige Scheide am Grunde und gelbe, niemals weiße Lamellen. Auch ist sein Hut orangegelb, nie scharlach- bis korallenrot. v. Dalla Torre.

Amanitin ist der Name für das im Fliegenschwamm (Amanita muscaria Pers.) neben Muscarin vorkommende Cholin. Klein.

Amanoa, Gattung der Euphorbiaceae.

A. guyanensis Aubl., ein Baum mit lederartigen Blättern in Brasilien, liefert „Bois de lettre rouge". v. Dalla Torre.

Amara. Als Bittermittel, Amara, faßt man pharmakologisch eine Anzahl von Medikamenten zusammen, welche durch bitteren Geschmack ausgezeichnet sind und deshalb bei Störungen der Magenverdauung, Blutarmut und Schwäche therapeutische Verwendung finden.

Mit Ausnahme der Ochsengalle und des Orexin (s. d.) sind es Vegetabilien, die übrigens neben dem Bitterstoff oft noch andere Stoffe enthalten, welche die Arznei-

wirkung des ersteren unterstützen oder besondere Indikationen für die Anwendung der einzelnen geben. Man unterscheidet danach:

Amara mera s. pura, in denen der bittere Stoff von keiner anderen wirksamen Substanz begleitet ist, wohin Quassia, Simaruba, Gentiana, Centaurium, Chirata, Trifolium fibrinum gehören;

Amara mucilaginosa, welche neben Bitterstoffen noch Amylum in größeren Mengen enthalten, dahin besonders Colombo und Lichen islandicus gehörig;

Amara aromatica s. excitantia, Drogen mit Bitterstoff und ätherischem Öle, das in kleinen Mengen durch den auf die Magenschleimhaut ausgeübten Reiz vermehrend auf die Sekretion des Magensaftes wirkt und die Wirkung des Amarum befördert, dahin Fructus Aurantii, Calamus, Cascarilla, Angostura, Humulus, Absinthium, Iva und Millefolium gehörend;

Amara salina s. resolventia, welche größere Mengen von Salzen einschließen und daher die Leibesöffnung zu fördern imstande sind, weshalb sie als Digestiva beliebt sind, wozu Kardobenedikten, Taraxacum, Fumaria, Cichorium und viele Kräuter, welche man früher zu den sogenannten Frühlingskuren benutzte, gerechnet werden.

Als eine weitere Abteilung der Amara ist auch die der Amara adstringentia s. tannica aufgestellt, zu der Chinarinden, Cortex Salicis und verschiedene exotische Drogen mit Bitterstoff und Gerbsäuregehalt gestellt sind, welche jedoch, obschon sie auch nach Art der eigentlichen Amara wirken und therapeutische Benutzung finden, zweckmäßiger von den Amara geschieden werden, da die bitteren Stoffe in denselben (Chinin, Salicin) besondere, von der Bitterkeit unabhängige physiologische und Heilwirkungen haben. Aus diesem Grunde zählen auch die zahlreichen, wegen ihres Gehaltes an Alkaloïden, Glykosiden, Harzen, Anthrachinonen etc. bitteren Drogen nicht zu den Bittermitteln.

Die Ursache der therapeutischen Wirksamkeit der Bittermittel ist nicht bekannt. Sie liegt vielleicht in einer gelinden Reizung der peripheren Magennerven, wodurch die Bewegungen des Magens angeregt (Terray), und die Absonderung des Magensaftes befördert wird (Reichmann). Die nach dem Gebrauche von Bittermitteln beobachtete Vermehrung der Leukocyten (farblosen Blutkörperchen) scheint darauf hinzudeuten, daß der Transport der Nährstoffe in das Blut durch Bittermittel begünstigt wird (Pohl). Damit wäre eine bessere Ernährung, nicht aber die digestive Wirkung verständlich (Moeller). In Betracht kommt wahrscheinlich auch eine den Bitterstoffen zukommende fäulnishemmende Wirkung, wodurch im Darmkanale die Verdauung der Albuminate reguliert wird.

An sich beschleunigen Amara nicht die Wirkung der Verdauungssäfte (des Pepsins auf die Eiweißstoffe, der Diastase auf Amylum), verzögern dieselbe vielmehr. Große Dosen Amara können Übelsein, Brechneigung und selbst Erbrechen, auch Stuhldrang und allgemeines Unwohlsein bedingen.

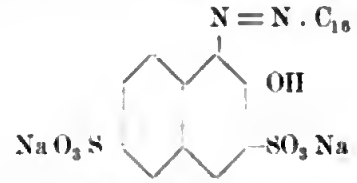
(† Th. Husemann) J. Moeller.

Amaracus, von Gleditsch aufgestellte Gattung der Labiatae, welche von Vogel und Bentham mit Majorana und mit Origanum vereinigt wird. Daher die jetzt kaum mehr gebräuchliche Bezeichnung Herba Amaraci für Majorana (s. d.).

Amarantaceae, Familie der kronlosen Siphonogamen. Sie steht den Chenopodiaceen am nächsten, unterscheidet sich aber von denselben durch die trockenhäutigen, öfters gefärbten Kelch- und Deckblätter; die Frucht ist ein häutiges Achaenium oder eine ein- bis vielsamige Kapsel, welche mit Deckelchen aufspringt. Es sind Kräuter oder Sträucher mit ungeteilten Blättern und meist in Knäueln stehenden Blüten. Sie gehören meist der heißen Zone an; der Norden entbehrt ihrer fast gänzlich. Viele sind Kosmopoliten geworden. Einige Arten besitzen genießbare Blätter, andere sind als Zierpflanzen beliebt. v. Dalla Torre.

Digitized by Google

Amaranth, ein Azofarbstoff, ist das Natriumsalz der Naphthionsäure-azo-2-naphthol-3 . 6-disulfosäure:



Es wird nach dem längst verfallenen Patent Nr. 3229 durch Kuppeln von Naphthionsäure mit β-Naphtholdisulfosäure R gewonnen. Rotbraunes Pulver, in Wasser mit fuchsinroter Farbe löslich. Färbt Wolle und Seide in saurem Bade bläulichrot. Da der Farbstoff patentfrei ist, wird er von vielen Fabriken hergestellt und erscheint im Handel auch unter den Bezeichnungen: Azosäurerubin 2 B, Azorubin S, Bordeaux, Bordeaux DH, Bordeaux S, Echtrot D, Echtrot EB, Echtrot NS, Oenanthiniu, Naphtholrot O, Naphtholrot S, Viktoriarnbin, Wollrot extra.

Amaranth heißt auch eine unreine Handelssorte Fuchsin. GANSWINDT.

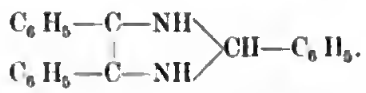
Amarantit, im triklinen System kristallisierendes Mineral, ist ein basisches Eisenoxydsulfat der Zusammensetzung $SO_4Fe(OH) . 3 H_2O$. BECKSTROEM.

Amarantus, Gattung der Amarantaceae. Die zahlreichen Arten (zirka 50) sind mit Ausnahme der arktischen Zone über die ganze Erde verbreitet, einige bis jetzt nur in kultivierter Form bekannt. Viele derselben werden als Gemüse angepflanzt, so A. graecicans L. in Frankreich und Italien, auch in Brasilien, A. spinosus L. in Jamaika und Indien, A. panniculatus L., A. candatus L. und A. gangeticus L. u. a. m.

Flores Amaranti lutei stammen von Helichrysum Stoechas L.

v. DALLA TORRE.

Amarin. Kondensationsprodukt von Benzaldehyd + Ammoniak von der Zusammensetzung



Bei 113° schmelzende farblose Prismen stark basischer und giftiger Natur.

F. WEISS.

Amarol = Ingestol. TH.

Amaryllidaceae, Familie der Monokotyledonen. Zwiebelgewächse mit einfachen, scheidigen, parallelnervigen Blättern und meist einfachem Schafte mit großen, oft gefärbten Blüten. Die meisten Arten gehören den tropischen und subtropischen, nur wenige der gemäßigten Zone an. v. DALLA TORRE.

Amati. Unter diesem Namen wurde aus dem deutschen Togogebiete ein neues Gelbholz eingesandt, welches dort zum Gelbfärben dient, bei uns aber keine praktische Verwendung finden dürfte. FENDLER.

Amaudsche Probe, zum Nachweise von Skatol im Harn, besteht darin, daß 10 *ccm* Harn mit einigen Tropfen Schwefelsäure, 2 *ccm* Chloroform und 2 *ccm* einer wässerigen 10%igen Natriumpersulfatlösung geschüttelt werden, wobei das Chloroform sich blau färbt. TH.

Amaurosis (ἀμαυρόω verdunkeln), schwarzer Star, Blindheit bei äußerlich unverändertem Auge.

Amazonenstein, grüner, im triklinen System kristallisierendes Mineral, ist ein Mikroklin, ein Kaliumaluminiumsilikat. BECKSTROEM.

Amberger Gas, als Licht-, Kraft- und Wärmequelle benutzt, wird hergestellt durch Karburieren von kalter Luft in einem mit Kanälen ausgestatteten Behälter mittels einströmenden Gasolins. FENDLER.

Amberholz ist Lignum Santali albi.

Amberit, ein rauchloses Pulver, bildet große rosa Körner und besteht aus Nitrozellulose, Baryumnitrat und Paraffin. FENDLER.

Amberkraut ist Herba Mari veri von Teucrium Marum L. (s. d.).

Ambidexter (lat.) bedeutet gleich geschickt mit beiden Händen.

Amblotica (ἄμβλωσις, ἄμβλωμα Fehlgeburt, Abortus). Bezeichnung für Stoffe, welche die Leibesfrucht abtreiben. — S. Abortiva.

Amblygonit, Montebrasit, im triklinen System kristallisierendes Mineral, ist ein Fluor enthaltendes Lithiumaluminiumphosphat, $PO_4[Al(F.OH)]Li$. Wird zur Darstellung von Lithiumpräparaten verwendet. BECKSTROEM.

Amblyomma, Gattung der Ixodidae.

A. cajennense KOCH, eine in Zentralamerika häufig vorkommende Zecke, befällt auch den Menschen.

A. chinche GERVAIS, in den gemäßigten Teilen Columbiens.

A. persicus FISCHER DE WALDHEIM („Mianawanze" der Reisenden), oval, braunrot gefärbt, kommt in Persien vor. R. MÜLLER.

Amblyopie (ἀμβλύς stumpf und ὤψ das Sehen), eine Verminderung des Sehvermögens, welche häufig infolge übermäßigen Genusses von Alkohol, Tabak, Chinin u. a. entsteht.

Ambra, Ambra grisea s. cinerea s. vera s. ambrosiaca, Ambarum, Ambre gris (zum Unterschiede von Ambre jaune = Succinum) ist eine auf dem Ozean schwimmend oder an den Küsten (namentlich von Afrika, Ost- und Westindien sowie von Südamerika) vorkommende aromatische Substanz, welche, früher als ein Meerpilz oder als Bitumen angesehen, jetzt allgemein als ein aus dem Darme des Pottfisches stammendes Produkt angesehen wird und vermutlich die verhärteten Fäces des Tieres, nicht aber Gallensteine oder Harnsteine darstellt. Wenigstens erhielt BEALE durch Trocknen der halbflüssigen Kotmassen des Pottfisches eine in ihren Eigenschaften mit der Ambra übereinstimmende Substanz. Die Ambra findet sich in Klumpen von 50—10.000 *g*, ausnahmsweise selbst bis 90 *kg* Schwere und bildet konzentrisch geschichtete, graue, mit helleren, parallelen Schichten durchzogene Massen von zäher Konsistenz, die in der Hand erweichen, auf kochendem Wasser ölartig schmelzen und mit heller, rußender Flamme verbrennen, wobei nur eine Spur Asche hinterbleibt. Dieser geringe Gehalt von unorganischen Bestandteilen und das niedrige spezifische Gewicht von wenig über 0·9 sind neben dem eigentümlichen, an Moschus (nach SCHROFF an feinen Tabak) erinnernden Geruch, welcher bei Zusatz von Kali verstärkt wird, die Hauptkriterien für die

Echtheit der ihres hohen Preises wegen oft Verfälschungen unterliegenden Droge. Für die Echtheit derselben sind auch von Bedeutung die darin gewöhnlich enthaltenen sogenannten Sepiaschnäbel, schwarze, dünne, hornartige, papageischnabelförmige Körper, welche die Hornkiefer von Seepolypen und Tintenfischen darstellen, die den Pottfischen zur Nahrung dienen und von denen einzelne (namentlich Eledone [Sepia] moschata LAM.) als Ursache des Ambrageruches betrachtet werden.

Die Ambra löst sich nicht in Wasser, ziemlich vollständig in fetten und ätherischen Ölen, sowie in Äther, schwieriger in Weingeist, welcher jedoch den Hauptbestandteil der Ambra, das Ambraïn (Ambrein, Ambrafett), auflöst. Neben dieser, in zarten, weißen, büschelförmig vereinigten Nadeln kristallisierenden, bei 36° schmelzenden, durch Kalilauge nicht verseifbaren, mit Salpetersäure eine eigentümliche Säure liefernden, cholesterinähnlichen Substanz, welche mehr als die Hälfte der Ambra (nach JOHN selbst 85%) ausmacht und der BERTHELOT die Formel $C_{50}H_{48}O_2$ beilegt, haben einzelne Analysen auch Benzoësäure in der Ambra nachgewiesen, doch fragt es sich, ob denselben nicht Fälschungen mit Benzoë oder Storax zugrunde lagen, wie dies wohl bei der von BOUILLON-LAGRANGE analysierten, aus 53% Adipocire und 30% Harz bestehenden Ambra sicher vorauszusetzen ist. Der eigentliche Riechstoff ist unbekannt.

Die früher als Nervinum hochgeschätzte Ambra wird jetzt fast ausschließlich zu Parfümeriezwecken benutzt, dient aber noch hie und da zur Bereitung offizineller Tinkturen.

Die dunkleren Stücke der Ambra wurden früher auch als Ambra nigra bezeichnet. Außerdem kam in den Dreißigerjahren als Ambra alba aus Brasilien in faustgroßen Stücken ein Produkt von weniger starkem Geruche und mit einem weit größeren Aschengehalte (bis 30%, davon $^7/_{12}$ Calciumkarbonat und $^5/_{12}$ Calciumphosphat) in den Handel, das nach einer Analyse HERBERGERS 45% eines eigentümlichen, zwischen Ambraïn und Cholesterin in der Mitte stehenden Fettes, 6% in Äther und Alkohol lösliches Harz und 6% in Wasser und Alkohol lösliche Substanz enthielt. Es liegt nahe, auch diese als Darmsteine von Cetaceen aufzufassen, da die Exkremente von Delphinus globiceps C. nach CHEVALIER und LASSAIGNE eine dem Ambraïn verwandte Substanz von höherem Schmelzpunkte enthalten.

Literatur: G. POUCHET, Compt. rend. CXIV, Nr. 25, Ref. in Pharm.-Ztg. 1892, Nr. 82.

(† TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Ambra citrina oder A. flava, ein in Deutschland veralteter Name für Succinum; im Französischen wird letzterer noch jetzt Ambre jaune genannt, Ambre gris dagegen ist das tierische Exkret Ambra.

Ambra liquida ist Styrax liquidus.

Ambroïd ist Preßbernstein. FENDLER.

Ambroïn ist nach SCHIMMEL eine Mischung von 15% Cumarin und 85% Acetanilid. FENDLER.

Ambroin, ein aus Kopal und Faserstoffen bestehender Stoff, der als Ersatz für Hartgummi und Celluloid zur Herstellung von Entwicklungsschalen, Akkumulatorgefäßen etc. Verwendung findet. F. WEISS.

Ambrosia, Gattung der Compositae, Gruppe Hellantheae, zumeist in Amerika verbreitete rauhhaarige Kräuter.

A. artemisiaefolia L. Ragweed, Hogweed, Bitterweed, ist weit verbreitet und ihre Samen bilden einen Bestandteil des Ausreuters amerikanischen Weizens. Mit diesem wurde sie in Europa angebaut und verwilderte manchen Ortes.

Das Kraut enthält einen amorphen Bitterstoff und wird in den Vereinigten Staaten als Fieber- und Wurmmittel, auch als blutstillendes Mittel verwendet.

J. Moeller.

Ambrosia, vegetabilische, von Ring, ist nach Chandler eine trübe Flüssigkeit mit 1% Bleigehalt. Fendler.

Ambrosiakraut ist Chenopodium ambrosioides (s. d.).

Ambrosiasirup der englischen Sodawasserfabriken besteht aus gleichen Teilen Sirupus Fragariae und Sirupus Vanillae (Hagers Handbuch). Fendler.

Ambrosiusbrunnen s. Marienbad.

Amburana, Gattung der Leguminosae, Unterfam. Caesalpinioideae.

A. Claudii Schwacke et Taub., ein großer Baum im Staate Minas Geraes, mit stammständigen, gelblichen Blüten, liefert vortreffliches Bau- und Werkholz; die Samen dienen zum Parfümieren des Tabakes und besitzen wie das Holz einen äußerst starken Kumaringeruch. v. Dalla Torre.

Ameisen, eine Abteilung der Hymenoptera. Sie gehören zu den durch einen Schenkelring gekennzeichneten Monotrocha, gewöhnlich Aculeata (s. d.) genannt, weil bei den meisten Insekten dieser Kategorie das Weibchen mit einem Wehrstachel (aculeus) versehen ist, in dessen Nähe eine Giftdrüse liegt. Der Giftstachel ist indes nur bei wenigen und vorzugsweise tropischen Gattungen (Myrmica, Ponera, Paraponera, Cryptocerus) ausgebildet, welche in ähnlicher Weise wie die Bienen stechen und schmerzhafte Entzündung wie diese hervorrufen. Bei der durch ihre medizinische Verwendung besonders interessierenden Gattung Formica (s. d.) und den meisten europäischen Ameisengattungen ist der Giftstachel verkümmert, rudimentär und bildet nur einen Stützapparat für die Mündung der Giftblase, aus welcher eine scharfe saure Flüssigkeit ausgespritzt wird, die man bei Berührung eines Ameisennestes als feinen Regen wahrnehmen kann. Diese Flüssigkeit, deren scharfes Prinzip die Ameisensäure bildet, lassen die Ameisen bei Berührung in stets oberflächlich bleibende Bißwunden eintreten, welche dadurch in einen mäßigen Grad von Entzündung geraten, der selten besondere Behandlung (Bleiwasserumschläge oder zur Neutralisierung der Säure Umschläge alkalischer Lösungen) erfordert. Schlimmer als bei unseren Wald- und Gartenameisen sind die durch die Stiche stachelführender tropischer Ameisen (z. B. Paraponera [Ponera] clavata oder der unter den Namen „The long John“ gefürchteten Cryptocerus-Arten) gemachten Verletzungen, welche den Skorpionen oder Wespenstichen verglichen werden und gleiche Behandlung erfordern. Manche dieser tropischen Ameisen, z. B. Atta cephalotes (nicht zu verwechseln mit den ungiftigen, zu den Neuropteren gehörenden Termiten oder weißen Ameisen), dringen auch in großen Schwärmen in die Wohnungen. Biologisch hochinteressant ist das Vorkommen ganz bestimmter Tierformen in den Nestern der Ameisen (Myrmekophilen), welche nicht selten hochgradig entwickelte Anpassungserscheinungen zeigen.

Von Wichtigkeit für die Toxikologie ist die Möglichkeit, daß Ameisen in die Mundhöhle von Leichen dringen und darin Veränderungen erzeugen können, welche mit Schwefelsäurevergiftungen Ähnlichkeit darbieten.

Ameisenäther = Aether formicicus. Th.

Ameisenbad. Je 250 *g* Spiritus formicarum und Tinctura formicarum oder 10 *g* Acidum formicicum (25%) auf ein Bad. FENDLER.

Ameisenbalsam, Dr. LEVINGSTONES, enthält nichts, was seinen Namen rechtfertigen könnte, sondern ist Ricinusöl, mit Perubalsam und Bergamottöl parfümiert. TH.

Ameisenpflanzen im engeren Sinne heißen solche Pflanzen, bei denen in einzelnen Teilen Ameisen sich niedergelassen und bleibende Wohnstätten (Domatien) gegründet haben. In vielen, doch nicht in allen bekannten derartigen Fällen läßt sich eine Wechselbeziehung zwischen beiden (Symbiose) derart nachweisen, daß die Pflanzen den Ameisen Nahrungsstoffe bieten, während letztere für die ersteren eine Art Schutzwehr darstellen. Sie sind in diesem Umfange nur aus tropischen und subtropischen Gegenden bekannt, und manche früher als Durchlüftungsapparat angesehene Vorrichtung dürfte über lang oder kurz in diese Kategorie gezählt werden. Man unterscheidet Pflanzen mit axialen Wohnräumen (Cecropia, Duroia, Cuviera, Pleurothyrium) und Pflanzen mit Blattschläuchen (Tococa, Acacia-Arten).

Im weiteren Sinne bezeichnet man mit dem Ausdruck „Ameisenpflanzen" alle Pflanzen, welche mit den Ameisen überhaupt Wechselbeziehungen zeigen, so die Einrichtung der extranuptialen Nektarien, Schutzeinrichtungen bei Farnkräutern, Ameisenschutz bei Monokotyledonen und gewissen Compositen, myrmekophile Legumiuosen, Ranunculaceen, Convolvulaceen, Rubiaceen und Gallen, dann Pflanzen, welche durch Ameisen verbreitet (Cynbalaria muralis BAUMG.) oder angepflanzt werden (so durch Pogonomyrmex barbatus in Texas), endlich die Pilzgärten und Pilzblumen Brasiliens.

Literatur: K. SCHUMANN, Ameisenpflanzen. Hamburg 1889. — DELPINO F., Funzione mirmerofila nel regno vegetale, Bologna 1886—1889. — E. HUTH, Ameisen als Pflanzenschutz. Frankfurt a. O. 1886. — A. F. W. SCHIMPER, Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika. Jena 1888. — A. MÖLLER, Pilzgärten amerikanischer Ameisen, Jena 1893, und Brasilianische Pilzblumen, Jena 1895. V. DALLA TORRE.

Ameisensäure = Acidum formicicum. TH.

Ameisensäureamylester, $HCO_2C_5H_{11}$, der Ester aus Ameisensäure und Gärungsamylalkohol. Zu seiner Darstellung mischt man 2 T. Glycerin, 2 T. entwässerter Oxalsäure und 1 T. Amylalkohol (Fuselöl), erhitzt bis zum Aufhören der Kohlensäureentwicklung und destilliert den Ameisensäureamylester ab. Seine Entstehung beruht darauf, daß sich aus Glycerin und Oxalsäure Ameisensäure bildet, die sich mit dem Amylalkohol verestert. Der Ester ist eine farblose, obstartig riechende Flüssigkeit vom sp. G. 0·894 bei 0° und dem Siedep. 123°. M. SCHOLTZ.

Amélie-les-Bains, Schwefelthermen in den Ost-Pyrenäen. Ihre Temperatur variiert von 31°—63°, ihr Schwefelgehalt von 0·02—0·2 in 10.000 T.

Amenorrhoe (ἀ priv., μήν Monat und ῥέω fließen), das Fehlen des monatlichen Blutflusses bei geschlechtsreifen Frauen.

Amentaceae, Kätzchenbäume, eine jetzt aufgegebene Gruppe der kronlosen Dikotyledonen. Das Hauptmerkmal bildeten die nackten oder mit ungefärbtem oder rudimentärem Perigon versehenen, eingeschlechtigen Blüten, von denen wenigstens die Staubblüten in Kätzchen (amentum), die Stempelblüten aber einzeln stehen oder

zu wenigen oder wohl auch in Kätzchen angeordnet sind. Der Fruchtknoten ist meist unterständig. Die Gruppe gestattet folgende Übersicht:

A. Pflanzen, deren Blätter auf gezähnte Scheiden reduziert sind: Casuarinaceae.
A_1. Pflanzen mit vollkommenen Blättern.
B. Pflanzen mit gegliedertem Stengel und gegen- oder quirlständigen Blättern: Piperaceae.
B_1. Holzpflanzen mit wechselständigen Blättern.
C. Frucht eine einfächerige mehrsamige Kapsel: Salicaceae.
C_1. Frucht eine einsamige Schließfrucht.
D. Fruchtknoten gefächert mit 1—2samigen Fächern; Frucht nußartig; Blätter einfach, mit Nebenblättern.
E. Stempelblüten mit Perigon und becherförmiger Hülle (Cupula): Cupuliferae.
E_1. Stempelblüten ohne Perigon und ohne Hülle, in Kätzchen: Betulaceae.
D_1. Fruchtknoten einfächerig mit 1 Samen; Steinfrucht; Blätter meist ohne Nebenblätter.
F. Fruchtknoten unterständig mit unvollkommenen Scheidewänden; Blätter gefiedert: Juglandaceae.
F_1. Fruchtknoten oberständig, einfächerig; Blätter einfach: Myricaceae.

v. Dalla Torre.

Amentia ist eine akut auftretende Psychose, welche sich durch Verworrenheit des normalen Gedankenablaufes kennzeichnet, wobei Halluzinationen und Illusionen ein traumhaft getrübtes Bewußtsein bedingen. Neben Gedankenflucht und unvermitteltem Stimmungswechsel zeigen die Kranken einen ziemlich starken Bewegungsdrang und sind von einer ständigen inneren Unruhe beseelt, so daß sie auch nachtsüber gar nicht oder nur wenig schlafen können. — Ursachen der Amentia sind erschöpfende Einflüsse, akute fieberhafte Krankheiten, Blutverluste. Die Dauer beträgt durchschnittlich 3 Monate, ihr Ausgang ist fast immer günstig. Wegen Selbstbeschädigung und Selbstmordgefahr empfiehlt sich die Behandlung in einer Irrenanstalt. Sorgen.

Amentum, Kätzchen, nennt man eine hängende Ähre mit eingeschlechtlichen Blüten; sie fällt nach dem Verblühen als Ganzes ab. Je nach der Art der Blüten unterscheidet man Staub- und Stempelkätzchen. Alle Familien, welche durch diese Merkmale ausgezeichnet sind, bilden zusammen die nicht natürliche Gruppe der Amentaceae. v. Dalla Torre.

American Coughing Cure des Farmers Graudenz ist Zuckersirup mit Zwiebelsaft. Fendler.

American oder False Sassaparilla heißt das Rhizom von Aralia nudicaulis L.

Amesit, in monoklinen Prismen kristallisierendes Mineral, ist ein Aluminiummagnesiumsilikat der Zusammensetzung $SiO_9 Al_2 Mg_2 H_4$. Beckstroem.

Ametalle = Metalloide. Th.

Amethystos liquida. Dieser auffallende Name wurde einem Likör beigelegt, der den Weinrausch beseitigen soll (daher auch Antikaterliqueur genannt) und der aus 200 T. Vinum album, 2 T. Pepsin, 2 T. Salzsäure und 4—5 T. irgend einer aromatischen Tinktur zusammengesetzt ist. Th.

Amiant, Amianthus ist Asbest (s. d.).

Amianthium, Gattung der Liliaceae, Gruppe Veratreae, mit 1 Art:
A. muscaetoxicum Gray, Zwiebelpflanze mit langgestielten Blüten. Die Samen werden in den Staaten des atlantischen Amerika als Fliegengift verwendet.

v. Dalla Torre.

Amici, Giovanni Battista, hervorragender Mikroskopiker, geb. am 25. März 1786 zu Modena, gest. am 10. April 1863 zu Florenz. R. Müller.

Amid, $-NH_2$, welches auch als Amido- oder Amino-Gruppe bezeichnet wird, ist ein einwertiges Radikal und kann daher im freien Zustande nicht existieren. Es ist in den Aminoverbindungen (Amidoverbindungen) enthalten, welche man auffassen kann als Ammoniak, NH_3, in welchem ein Wasserstoffatom durch ein einwertiges Atom oder eine einwertige Gruppe ersetzt ist. Z. B.:

$NaNH_2$	$CH_3 . CO . NH_2$	CH_3NH_2
Natriumamid	Acetamid	Methylamin

Ersetzt man nicht ein, sondern zwei Atome Wasserstoff im Ammoniak, so enthält das entstehende Derivat die zweiwertige Gruppe Imid $= NH$ und die entstandenen Verbindungen heißen Imidverbindungen. A. Partheil.

Amide, Säureamide, sind Stoffe, welche sich von den zugehörigen Säuren dadurch ableiten lassen, daß man in denselben saures Hydroxyl durch die Amidogruppe NH_2 ersetzt, während der Ersatz von alkoholischem Hydroxyl durch NH_2 zu den Amidosäuren (s. d.) führt.
$NO_2 . OH$, Salpetersäure, $CH_3 . CO . OH$, Essigsäure, $CH_2 . (OH) . CO OH$, Oxyessigsäure, $NO_2 . NH_2$ Nitramid, $CH_3 . CO . NH_2$, Acetamid, $CH_2 . (NH_2) . CO OH$, Amidoessigsäure.

Während in den Alkylaminen (Aminen) Wasserstoff des Ammoniaks durch Alkoholradikale ersetzt ist, ist in den Säureamiden dieser Ersatz durch Säureradikale erfolgt, und man unterscheidet primäre, sekundäre und tertiäre Säureamide, je nachdem ein, zwei oder drei Wasserstoffatome substituiert worden sind.

Primär	Sekundär	Tertiär
$CH_3CO . NH_2$	$(CH_3CO)_2NH$	$(CH_3CO)_3N$
Acetamid	Diacetamid	Triacetamid

Die Darstellung primärer Säureamide kann erfolgen durch Einwirkung von wässerigem Ammoniak auf Säurechloride oder Anhydride oder Säureester (in alkoholischer Lösung) oder durch trockene Destillation von Ammoniumsalzen der Fettsäuren:

$$\underset{\text{Acetylchlorid}}{CH_3COCl} + NH_3 = HCl + \underset{\text{Acetamid}}{CH_3CO . NH_2}$$

$$\underset{\text{Essigsäureanhydrid}}{(CH_3CO)_2O} + NH_3 = CH_3COOH + \underset{\text{Acetamid}}{CH_3CONH_2}$$

$$\underset{\text{Essigsäureäthylester}}{CH_3CO . OC_2H_5} + NH_3 = CH_3CH_2OH + \underset{\text{Acetamid}}{CH_3CO . NH_2}$$

$$\underset{\text{Ammoniumacetat}}{CH_3COONH_4} = H_2O + \underset{\text{Acetamid}}{CH_3CO . NH_2}$$

Sekundäre und tertiäre Säureamide entstehen durch Erhitzen der primären Amide, Alkylcyanide oder Säurenitrile mit Fettsäuren oder deren Anhydriden auf 200°:

$$\underset{\text{Acetamid}}{CH_3CO . NH_2} + \underset{\text{Essigsäureanhydrid}}{(CH_3CO)_2O} = CH_3COOH + \underset{\text{Diacetamid}}{(CH_3CO)_2NH}$$

$$\underset{\text{Acetonitril}}{CH_3CN} + CH_3COOH = \underset{\text{Diacetamid}}{(CH_3CO)_2NH}$$

$$\underset{\text{Acetonitril}}{CH_3CN} + \underset{\text{Essigsäureanhydrid}}{(CH_3CO)_2O} = \underset{\text{Triacetamid}}{(CH_3CO)_3N}$$

Die Säureamide sind meist feste, kristallisierbare, in Alkohol und Äther lösliche Stoffe. Die niederen Glieder sind auch in Wasser löslich und destillieren unzersetzt.

Sie tragen den Charakter schwacher Basen, indem sie mit Säuren wenig beständige Salze, wie $CH_3CONH_2NO_3H$, zu bilden vermögen. In der Amidgruppe der Säureradikale kann Wasserstoff durch Quecksilber oder Natrium ersetzt werden, z. B. $(HCONH)_2Hg$, Quecksilberformamid. Durch Kochen mit Wasser, Alkalien oder Säuren werden die Säureamide verseift:

$$CH_3CONH_2 + H_2O = NH_3 + CH_3COOH$$

Salpetrige Säure ersetzt die Amidogruppe durch Hydroxyl; der Stickstoff wird als solcher frei:

$$CH_3CONH_2 + NO_2H = 2N + H_2O + CH_3COOH$$

Bei der Einwirkung von Brom und Alkalilauge auf Säureamide entstehen Bromamide und weiterhin Amine.

Beim Erhitzen mit Phosphorpentoxyd gehen die Säureamide unter Wasseranstritt in Nitrile, Alkylcyanide, über.

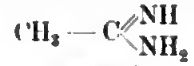
$$\underset{\text{Acetamid}}{CH_3CONH_2} = H_2O + \underset{\text{Acetonitril}}{CH_3CN}$$

A. Partheil.

Amidin = Holocaïn. Th.

Amidine sind Verbindungen, die sich von Säureamiden ableiten lassen, in denen der Karbonylsauerstoff durch die Imidgruppe NH ersetzt ist.

Acetamid



Acetamidin

Sie entstehen durch Einwirkung von Salzsäure auf Säureamide:

auch durch Erhitzen von Nitrilen mit Ammoniumchlorid, sowie aus Imidchloriden oder Imidoäthern mit Ammoniak oder Aminen. Einsäurige, im freien Zustande sehr unbeständige Basen, die durch Einwirkung verschiedener Agentien Wasser aufnehmen unter Abspaltung der Imidgruppe und Bildung von Säureamiden, beziehungsweise Säuren. Beckstroem.

Amidoacetphenetidinchlorhydrat = Phenocollum hydrochloricum. Th.

Amidoantipyrin, 4-Aminoantipyrin, $C_{11}H_{11}N_3O.NH_2$, durch Reduktion von Nitrosoantipyrin in alkoholischer Lösung mit Zinkstaub und Essigsäure erhalten, bildet aus Benzol umkristallisiert hellgelbe, bei 109° schmelzende, spießige Kristalle. Leicht löslich in Wasser, Alkohol und Benzol, schwer in Äther. Das salzsaure Salz, $C_{11}H_{11}N_2O.NH_2.HCl$, schmilzt gegen 231°. Durch Erhitzen mit Jodmethyl in methylalkoholischer Kalilauge entsteht Dimethylamidoantipyrin, Pyramidon genannt (s. d.). Amidoantipyrin gibt mit salpetriger Säure eine prachtvolle Rotfärbung, die bald verschwindet. Beckstroem.

Amidoäthylalkohol, s. Äthanolamin. Th.

Amidoazobenzol. Tritt im Azobenzol in eine der beiden Phenylgruppen eine Amidogruppe ein, so entsteht das Amidoazobenzol von der Formel

$$C_6H_5.N=N.C_6H_4.NH_2.$$

Es bildet sich beim Behandeln von Anilin mit Natriumnitrit und Salzsäure bei einem Überschuß von Anilin, so daß nur ein Teil desselben diazotiert wird. Die Bildung verläuft in zwei Phasen: zuerst bildet sich Diazoamidobenzol

$$C_6H_5 . NH . N = N . C_6H_5,$$

welches beim gelinden Erwärmen durch Umlagerung in Amidoazobenzol übergeht.

Bei der Darstellung im großen arbeitet man so, daß immer zirka ein Drittel des Anilins in Diazoamidobenzol umgewandelt wird und sich im überschüssigen Anilin löst. Sobald die Umlagerung zu Amidoazobenzol vollendet ist, wird das überschüssige Anilin mit Salzsäure gesättigt und durch Filtrieren von dem schwer löslichen salzsauren Amidoazobenzol getrennt.

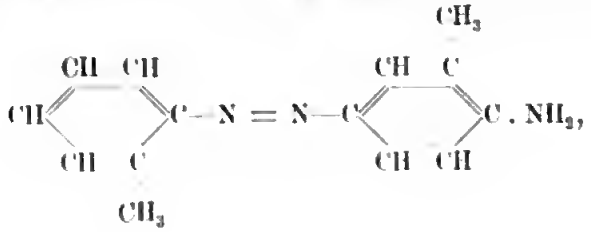
Amidoazobenzol ist eine schwache Base; sie bildet gelbe Nadeln, welche bei 127·5° schmelzen und zum Teil unzersetzt sublimieren. Die Salze des Amidoazobenzols sind rot gefärbt und kristallisieren sehr schön, sind aber sehr unbeständig und werden schon durch Wasser zerlegt. In verdünnten Säuren lösen sie sich schwierig. Amidoazobenzol wird im großen dargestellt, da es das Ausgangsmaterial für einige wichtige Farbstoffe bildet. GANSWINDT.

Amidoazobenzolsulfosäuren. Wird Amidoazobenzol mit rauchender Schwefelsäure behandelt, so enthält das Reaktionsgemisch zwei Amidoazobenzolsulfosäuren, eine Monosulfosäure, $HO_3S . C_6H_4 . N = N . C_6H_4 . NH_2$, und eine Diamidoazobenzolsulfosäure, $HO_3S . C_6H_4 . N = N . C_6H_3 \langle \begin{matrix} NH_2 \\ SO_3H \end{matrix}$. Die Disulfosäure, welche in dem Reaktionsgemisch hauptsächlich enthalten ist, enthält je eine Sulfogruppe in den beiden Benzolkernen. Dieses Reaktionsgemisch wird in der Technik direkt verwendet, indem man es in das Natriumsalz, resp. in die Natriumsalze der beiden Säuren überführt. Das Gemisch dieser beiden Salze ist ein wertvoller Farbstoff und führt die Bezeichnungen Echtgelb, Echtgelb extra, Echtgelb G, Echtgelb S, Säuregelb, Neugelb L. Der Farbstoff ist in heißem Wasser leicht löslich. Versetzt man diese Lösung mit konzentrierter Salzsäure, so wird die Amidoazobenzolmonosulfosäure als gallertiger fleischfarbener Niederschlag abgeschieden, der sich nach einiger Zeit in feine Nadeln umwandelt. Die freie Disulfosäure dagegen wird als rötliche, violettschimmernde Nadeln abgeschieden, die leicht löslich sind und beim Stehen verwittern. Die Disulfosäure ist in Wasser leicht löslich, wird aber durch Mineralsäuren daraus abgeschieden. Die Salze der Monosulfosäure sind schwer löslich und kristallisieren leicht, die korrespondierenden Salze der Disulfosäure sind sehr leicht löslich und kristallisieren schwierig.

Beide Säuren dienen auch zur Darstellung von Disazofarbstoffen, z. B. von Biebricher Scharlach und Brillantcroceïn. GANSWINDT.

Amidoazofarbstoffe nennt man eine Gruppe von Azofarbstoffen, welche von Amidoazoverbindungen, wie Amidoazobenzol und seinen Homologen, sich ableiten, z. B. Diamidoazobenzol, Triamidoazobenzol, die Sulfosäuren des obigen Amidoazobenzols und des Amidoazotoluols, also Farbstoffe, wie z. B. Chrysoidin, Bismarckbraun, Anilingelb, Echtgelb, Metanilgelb, Orange IV. GANSWINDT.

Amidoazotoluol, $CH_3 . C_6H_4 . N_2 . C_6H_3(CH_3)(NH_2)$. Das durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Ortho-Toluidin entstehende Amidoazotoluol:



wird in der Farbstofftechnik in großen Mengen als Zwischenprodukt für die Safraninfabrikation erzeugt. Es dient auch als Ausgangsmaterial für Disazofarbstoffe. Es bildet dunkelgelbe Kristalle, die bei 100° schmelzen. Auch aus Meta- und Para-Toluidin entstehen durch Einwirkung salpetriger Säure entsprechende Amidoazotolnole. M. Scholtz.

m-Amidobenzoësäure = Benzaminsäure. Th.

o-Amidobenzoesäure = Anthranilsäure. Th.

p-Amidobenzoesäure = Amidodracilsäure. Th.

Amidobenzol = Anilin. Th.

p-Amidobenzolsulfosäure = Sulfanilsäure. Th.

Amidodracilsäure, para-Amidobenzoësäure, $H_2N.C_6H_4.CO_2H$, isomer mit Anthranilsäure (s. d.), entsteht durch Reduktion der para-Nitrobenzoësäure mittelst Zinn und Salzsäure. Wohlfeiler ist es, vom para-Acettoluidid auszugehen, das durch Kaliumpermanganat zu para-Acetylamidobenzoësäure oxydiert wird, das man durch Kochen mit Salzsäure verseift:

$$CH_3.CO.NH.C_6H_4.CH_3 \longrightarrow CH_3.CO.NH.C_6H_4.CO_2H \longrightarrow H_2N.C_6H_4.CO_2H.$$

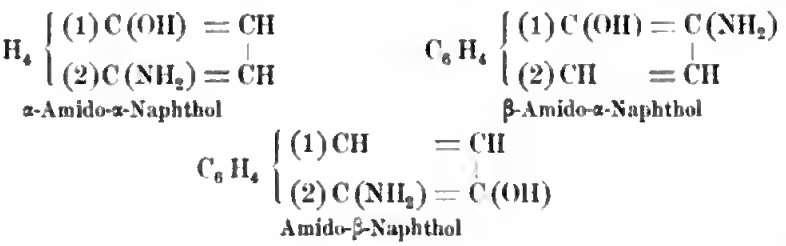
Die Amidodracilsäure bildet glänzende, bei 186—187° schmelzende Blättchen. M. Scholtz.

Amidoisoäthionsäure = Tanrin. Th.

Amidol ist Diamidophenolchlorhydrat, $C_6H_3\begin{cases}OH\\(NH_2)_2\end{cases}.2\,HCl$. Ein granweißes, kristallinisches Pulver, welches wenig in Alkohol, leichter in Wasser löslich ist. Es findet als photographischer Entwickler nach folgender Vorschrift Anwendung. 50 *ccm* einer Lösung von 2 *g* Amidol und 20 *g* Natriumsulfit in 400 *g* Wasser werden zum Gebrauche mit einigen Tropfen Kaliumbromidlösung und 4—10 Tropfen Natriumthiosulfatlösung (10%) versetzt. Beckstroem.

Amidon (franz.) = Stärke, bei uns gewöhnlich für feine Stärke gebraucht.

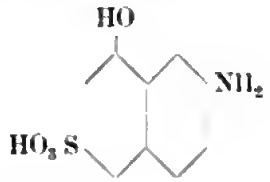
Amidonaphthole. Da zwei Naphthole bekannt sind und jedes eine α- und eine β-Monoamidoverbindung zu bilden vermag, so sind vier Amidonaphthole denkbar, abgesehen von den Diamidonaphtholen. Am besten gekannt sind die folgenden drei:



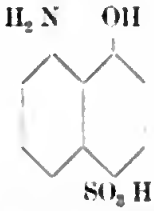
Jedes dieser drei Amidonaphthole entsteht bei der Reduktion des entsprechenden Nitrosonaphthols oder Nitronaphthols oder der aus den betreffenden Naphtholen dargestellten Azofarbstoffe. Am bequemsten erhält man das erste der drei Amidonaphthole durch Reduktion von Orange I, das dritte durch Reduktion von Orange II mit Zinn und Salzsäure.

Die Amidonaphthole, ebenso wie ihre salzsauren Salze, bilden weiße glänzende Blättchen. Schüttelt man die farblosen Lösungen der salzsauren Salze mit Ammoniak und Luft, so färben sich die der α-Naphthole grün, die der β-Naphthole braun. Bei der Oxydation mit Chromsäure gehen die drei Basen in die korrespondierenden Naphthochinone über. GANSWINDT.

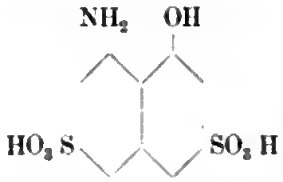
Amidonaphtholsulfosäuren haben in der Farbentechnik eine große Bedeutung erlangt und werden im großen dargestellt. Technisch wichtig sind gegenwärtig zwei Monosulfosäuren und vier Disulfosäuren.



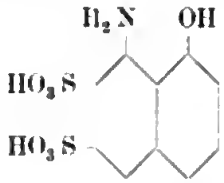
β-Amidonaphtholsulfosäure γ (Gammasäure)



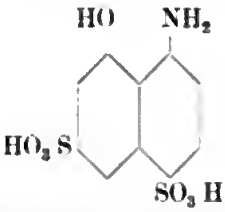
Amidonaphtholsulfosäure S



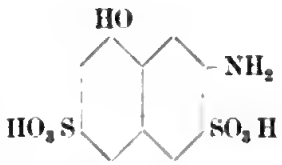
Amidonaphtholdisulfosäure H (H-Säure)



Amidonaphtholdisulfosäure SS



Amidonaphtholdisulfosäure K (K-Säure)



Amidonaphtholdisulfosäure 2 R

Die β-Amidonaphtholsulfosäure γ wird durch Verschmelzen von β-Naphthylamin-γ-Disulfosäure mit Ätznatron gewonnen und dient in alkalischer Lösung mit Benzidin, Äthoxybenzidin oder Dianisidin gekuppelt, zur Erzeugung schwarzer Farbstoffe; dagegen werden beim Kuppeln in saurer Lösung violette Farbstoffe erhalten.

Die Amidonaphtholsulfosäure S wird durch Verschmelzen von 1-Naphthylamin-4 . 8-Disulfosäure mit Ätzkali hergestellt.

Amidonaphtholsulfosäure SS wird durch Sulfurieren der vorigen erhalten.

Die H-Säure entsteht durch Verschmelzen von Amidonaphtalintrisulfosäure mit Ätznatron.

Die K-Säure entsteht durch Verschmelzen von 1-Naphtylamin-4 . 6 . 8 . -Trisulfosäure mit Ätznatron.

Amidonaphtholdisulfosäure 2 R wird durch Verschmelzen von β-Amidonaphthalintrisulfosäure mit Ätznatron gewonnen.

Alle diese Amidonaphtholsulfosäuren dienen in der Farbenfabrikation als Komponenten zur Erzeugung von Azofarbstoffen. GANSWINDT.

Amidopyrin = Pyramidon. F. WEISS.

Amido-R-Säure, Amido-R-Salz ist die technische Bezeichnung für β-Naphthylamindisulfosäure R. resp. deren Natriumsalz. GANSWINDT.

m-Amidosalicylsäure kommt der Unbeständigkeit der reinen Säure wegen in Form seines Chlorhydrats $C_6H_3OH.NH_2.COOH.HCl$ in den Handel. Grauweiße in Wasser lösliche Kristalle. Dient zur Herstellung lichtempfindlichen Kopierpapiers. F. WEISS.

Amidosalicylsulfosäuren. *a)* 5-Amidosalicylsulfosäure

$$C_6H_2OH{-}NH_2{-}SO_3H{-}COOH + H_2O,$$

farblose Nadeln, die sich bilden beim Behandeln von 5-Nitrosulfosalicylsäure mit Zn + HCl.

b) 5-Amidosalicylsulfosäure, $C_6H_2{-}OH{-}NH_2{-}SO_3H{-}COOH + 3H_2O$, dargestellt aus 5-Amidosalicylsäure + rauchende Schwefelsäure. F. Wkiss.

Amidosalol, p-Amidophenylsalicylat, $C_6H_4\langle^{OH}_{COO\,.\,C_6H_4(NH_2)}\,^{1.}_{2.}$ wird durch Reduktion von p-Nitrosalol mit Zinn und Salzsäure als weißes Kristallpulver erhalten. Durch Einwirkung von Acetylchlorid gibt es Acetylamidosalol, Salophen genannt (s. d.). Beckstroem.

Amidosäuren, Aminosäuren (Alanine, Glykokolle), kann man auffassen als organische Säuren, in denen Wasserstoff durch die Amidogruppe NH_2 ersetzt ist.

$$CH_3COOH,\ \text{Essigsäure},\qquad CH_2\langle^{NH_2}_{COOH},\ \text{Amidoessigsäure}.$$

Man kann sie auch ableiten von den Oxysäuren, deren alkoholisches Hydroxyl durch NH_2 substituiert erscheint.

$$CH_2\langle^{OH}_{COOH},\ \text{Glykolsäure},\qquad CH_2\langle^{NH_2}_{COOH},\ \text{Glykolaminsäure}.$$

Die Amidogruppe ist in ihnen fester gebunden, als in den Säureamiden und kann durch Kochen mit Alkalien nicht abgespalten werden. Mehrere Amidosäuren besitzen als Bestandteile des Tier- oder Pflanzenkörpers und als Spaltungsstoffe des Eiweißes physiologische Bedeutung. Amidosäuren erhält man durch Erhitzen der Monohalogenfettsäuren mit Ammoniak,

$$\underset{\text{Chloressigsäure}}{CH_2Cl\,.\,COOH} + 2NH_3 = NH_4Cl + \underset{\text{Amidoessigsäure}}{CH_2(NH_2)\,.\,COOH}$$

durch Reduktion der Nitro- und Isonitrososäuren mit nascierendem Wasserstoff,

$$\underset{\text{β-Nitropropionsäure}}{CH_2(NO_2)\,.\,CH_2\,.\,COOH} + 6H = 2H_2O + \underset{\text{β-Amidopropionsäure}}{CH_2(NH_2)\,.\,CH_2\,.\,COOH}$$

durch Reduktion der Cyanfettsäuren mit Zink- und Salzsäure,

$$\underset{\text{Cyanameisensäure}}{CN\,.\,COOH} + 4H = \underset{\text{Amidoessigsäure}}{CH_2(NH_2)COOH}$$

Die Amidosäuren sind meist kristallinische, süßlich schmeckende, in Wasser leicht lösliche Stoffe; in Alkohol und Äther sind sie meist nicht löslich. Beim Austritt von Wasser liefern die α-Amidosäuren zyklische Doppelsäureamine, z. B. das Glykokollanhydrid, $NH\langle^{CH_2\,.\,CO}_{CO\,.\,CH_2}\rangle NH$, während die γ- und δ-Amidosäuren die den Laktonen entsprechenden Laktame, z. B. γ-Butyrolaktam, Pyrrolidon, $\begin{matrix}CH_2\,CO\\|\\CH_2\,CH_2\end{matrix}\rangle NH$, bilden.

Salpetrige Säure verwandelt die Amidosäuren in die zugehörigen Oxysäuren:

$$\underset{\text{Amidoessigsäure}}{CH_2\langle^{NH_2}_{COOH}} + NO_2H = \underset{\text{Glykolsäure.}}{CH_2\langle^{OH}_{COOH}} + 2N + H_2O$$

Bei der Kalischmelze zerfallen sie in Amine und fettsaure Salze, bei der trockenen Destillation mit Kalk in Amine nnd Kohlensäure:

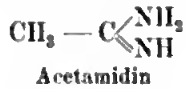
$$\underset{\text{α-Amidopropionsäure}}{CH_3.CH(NH_2).COOH} = \underset{\text{Äthylamin}}{CH_3.CH_2.NH_2} + CO_2$$

Die wichtigeren Amidosänren werdeu unter ihren empirischen Namen beschrieben werden. — **Amidoäthylsulfonsäure** = Taurin. — **o-Amidobenzoësäure** = Anthranilsäure. — **Amidobernsteinsäure** = Asparaginsänre. — **Amidobernsteinsäureamid** = Asparagin. — **Amidokapronsäure** = Leucin. — **Amidoessigsäure** = Glykokoll. — (**Methylamidoessigsäure** = Sarkosin.) — **α-Amidopropionsäure** = Alanin, $CH_3.CH(NH_2).CO_2H$, wird erhalten beim längeren Erhitzen von Aldehydammoniak mit Blausäure nnd Salzsäure. Nach dem Abdampfen hinterbleibt ein Gemenge von Salmiak nnd salzsaurer Amidopropionsänre, welchem die letztere durch starken Alkohol entzogen wird. Das salzsaure Salz der Amidopropionsäure wird mit Silberoxyd oder Bleioxyd zersetzt und das freie Alanin aus heißem Wasser kristallisiert. Das Alanin kristallisiert in rhombischen Säulen, schmeckt süß, ist leicht löslich in Wasser und Alkohol, unlöslich in Äther und zersetzt sich beim raschen Erhitzen in Kohlensäure und Äthylamin. Salpetrige Sänre verwandelt es in Milchsäure. Das Alanin verbindet sich sowohl mit Sänren als anch mit Basen zu Salzen. Seine Verbindung mit Quecksilberoxyd wurde in wässeriger Lösung zu subkutanen Injektionen als Alaninquecksilber benutzt, da es keine Reizerscheinuugeu an der Injektionsstelle erzeugt. — **Amidopyroweinsäure** = Glutaminsäure. — **Amidovaleriansäure** = Butalanin.

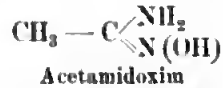
Die Amidderivate der Kohlensäure, zu denen die Urethane, Harnstoff, die Ureïde (Harnstoffderivate), Harnsänre gehören, finden unter Harnsänre und Harnstoff Besprechnng. A. Partheil.

Amido-α-trimethylbenzol = Cumidin. Th.

Amidoxime sind Verbindnngen, die als Amidine (s. d.) aufzufassen sind, in denen ein H-Atom der Amid- oder Imidgruppe durch OH ersetzt ist.

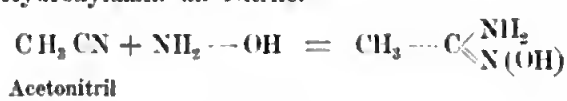


Acetamidin



Acetamidoxim
Äthenylamidoxim

Sie bilden sich durch Einwirkung von Hydroxylamin auf Amidine, sowie durch Anlagerung von Hydroxylamin an Nitrile.



Acetonitril

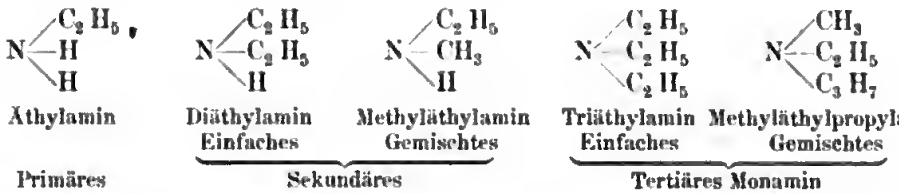
Kristallinische, sehr unbeständige Körper, die leicht in Hydroxylamin und Säureamide, bezw. Säuren zerfallen. Beckstroem.

Amidstickstoff wird der in Form von Amiden in den Pflanzen enthaltene Stickstoff genannt, im Gegensatz zu dem in Form von Eiweißkörpern vorhandenen Stickstoff, dem Proteïnstickstoff. Da der Amidstickstoff jedenfalls für die Ernährung von weit geringerer Bedeutung ist als der Proteïnstickstoff, so sollte derselbe bei Futtermitteluntersuchungen besonders ermittelt werden. Die Bestimmung des Amidstickstoff geschieht nach A. Stutzer (Journ. f. Landwirtsch., 1881, XXIX, pag. 103, und 473; 1886, XXXIV, pag. 151). S. auch Stickstoffbestimmung. Th.

Amidulin = Amylodextrin.

Amiens, Frédéric Dubois d', geb. am 17. Februar 1799 zu Amiens (daher Dubois d'Amiens genannt), Professor der Medizin und Sekretär der Académie de médecine in Paris, ein hervorragender medizinischer Historiker und Biograph. F. von Mueller benannte nach ihm die Gattung Duboisia. R. Müller.

Amine, Alkylamine, Aminbasen, Ammoniakbasen, sind basische Stoffe, welche sich vom Ammoniak dadurch ableiten, daß in demselben Wasserstoff durch Alkoholradikale ersetzt ist. In einem Molekül Ammoniak können ein, zwei und drei Wasserstoffatome durch Alkyl ersetzt sein, wodurch die primären, sekundären und tertiären Monamine entstehen, welche auch Amid-, Imid- und Nitrilbasen heißen. Mit der selbstverständlichen Ausnahme der primären Monamine sind die Aminbasen entweder einfache oder gemischte Amine, je nachdem dasselbe Alkyl oder verschiedene Alkyle den Ersatz des Wasserstoffs bewirkt haben.



Analog lassen sich von dem hypothetischen Ammoniumhydroxyd $NH_4.OH$ und den Ammoniumsalzen die quaternären Alkylammoniumverbindungen ableiten:

$(C_2H_5)_4N.Cl$ — Tetraäthylammoniumchlorid

$(C_2H_5)_4N.OH$ — Tetraäthylammoniumhydroxyd

Erhitzt man die Halogenverbindungen der Alkoholradikale mit alkoholischem Ammoniak in geschlossenen Gefäßen auf 100°, so entsteht zunächst das halogenwasserstoffsaure Salz eines primären Monamins:

$$\underset{\text{Jodäthyl}}{C_2H_5J} + \underset{\text{Ammoniak}}{NH_3} = \underset{\text{Jodwasserstoffsaures Äthylamin}}{NH_2(C_2H_5)HJ}$$

Aus diesem erzeugt überschüssiges Ammoniak Jodammonium und Äthylamin, welches nun mit einem zweiten Molekül Jodäthyl reagiert:

$$\underset{\text{Jodäthyl}}{C_2H_5J} + \underset{\text{Äthylamin}}{NH_2(C_2H_5)} = \underset{\text{Jodwasserstoffsaures Diäthylamin}}{NH(C_2H_5)_2HJ}$$

In gleicher Weise verläuft die Reaktion weiter unter Bildung von Triäthylamin, welches dann mit Jodäthyl Tetraäthylammoniumjodid liefert:

$$\underset{\text{Triäthylamin}}{N(C_2H_5)_3} + \underset{\text{Jodäthyl}}{C_2H_5J} = \underset{\text{Tetraäthylammoniumjodid}}{N(C_2H_5)_4J}$$

Praktisch erhält man daher bei dieser Reaktion meist Gemische der halogenwasserstoffsauren Salze der primären, sekundären und tertiären Amine mit quaternärem Ammoniumsalz. Aus jenen Salzen werden durch Alkalilauge die freien Basen abgeschieden, während die quaternären Ammoniumsalze durch dieselbe nicht zerlegt werden. Dieses Verhalten gestattet demnach die Trennung der quaternären Verbindungen von den übrigen Aminen.

Aus dem Gemenge der überdestillierten Amine lassen sich dieselben durch Fraktionierung schwer trennen, weshalb man umständlichere Wege einschlagen muß. Ein Verfahren beruht auf der Einwirkung von Oxalsäurediäthylester, womit z. B. Methylamin das in heißem Wasser lösliche Dimethyloxamid gibt; Dimethylamin gibt

damit Dimethyloxaminsänreester, während sich Trimethylamin damit nicht verbindet und unverändert abdestilliert werden kann.

$$2\,NH_2(CH_3) + C_2O_2\langle^{OC_2H_5}_{OC_2H_5} = C_2O_2\langle^{NH\,.\,CH_3}_{NH\,.\,CH_3} + 2\,C_2H_5\,.\,OH.$$

Oxalsäure-diäthylester — Dimethyloxamid

$$NH(CH_3)_2 + C_2O_2\langle^{OC_2H_5}_{OC_2H_5} = C_2O_2\langle^{OC_2H_5}_{N(CH_3)_2} + C_2H_5\,.\,OH.$$

Dimethyloxaminsäureester

Der Rückstand wird nach Abdestillieren des Trimethylamins mit heißem Wasser behandelt und das in Lösung gegangene Dimethyloxamid durch Destillation mit Kalilauge zersetzt:

$$C_2O_2\langle^{NH\,.\,CH_3}_{NH\,.\,CH_3} + 2\,KOH = C_2O_4K_2 + 2\,NH_2(CH_3).$$

Kaliumoxalat

Der in Wasser unlösliche Dimethyloxaminsänreester gibt beim Destillieren mit Kalilauge wieder Dimethylamin.

$$C_2O_2\langle^{O\,.\,C_2H_5}_{N(CH_3)_2} + 2\,KOH = C_2O_4K_2 + C_2H_5OH + NH(CH_3)_2.$$

Ein anderes Verfahren beruht auf dem Verhalten der Amine gegen Schwefelkohlenstoff, mit denen man die in Äther, Alkohol oder Wasser gelösten freien Basen digeriert. Die tertiären Basen bleiben unverändert und können abdestilliert werden, während die primären und sekundären Amine Salze der Alkyldithiokarbaminsäure geben. Kocht man den Rückstand mit Quecksilberchlorid, Eisenchlorid, Silbernitrat, so liefern die Verbindungen der primären Amine Senföle, während die sekundären Aminverbindungen kein Senföl geben.

Eine fernere Bildung von (primären) Monaminen findet bei der Destillation der Ester der Isocyansäure oder Isocyanursäure mit Kalilauge statt. Man erwärmt das Alkyljodid mit cyansaurem Silber, mischt das Produkt mit Ätznatron und destilliert.

Noch eine Bildungsweise ist folgende: Die Amide der Fettsäuren werden durch Einwirkung von Brom und Kalilauge in Bromamide übergeführt, welche beim Erwärmen mit Kalilauge Kohlensäure abspalten und primäre Monamine liefern.

Eine ebenfalls allgemein anwendbare Methode besteht in der Reduktion von Nitroverbindungen, wobei die Nitrogruppe (NO_2) in die Amidogruppe (NH_2) übergeht. Als Reduktionsmittel dienen Zinn und Salzsäure, Eisen und Essigsäure oder Salzsäure. Sie wird besonders zur Darstellung aromatischer Amine angewendet.

Auf diese Weise entsteht aus Nitrobenzol das Amidobenzol (Anilin, Phenylamin), aus Nitrotoluol das Toluidin. Die homologen Glieder dieser Reihe verlieren ihren basischen Charakter umsomehr, je mehr Wasserstoffatome durch Alkyle ersetzt sind.

Die Eigenschaft der Monamine durch Erhitzen mit Alkylhaloiden höher substituierte Monamine, zuletzt Tetraalkylammoniumsalze, welche durch ihre Widerstandsfähigkeit gegen Kalilauge leicht erkannt werden können, zu liefern, wird benutzt, um nachzuweisen, ob ein Amin ein primäres, sekundäres oder tertiäres ist, indem man prüft, wie viel Moleküle eines Alkoholradikals noch eingeführt werden können.

Die niedrigsten Amine sind brennbare Gase, die höheren in Wasser leicht lösliche Flüssigkeiten, die höchsten sind schwer löslich. Die Amine sind stärkere Basen als Ammoniak und treiben dasselbe aus seinen Salzen aus; mit der Zahl der eintretenden Alkyle steigt die Basizität. Sie verbinden sich direkt mit Säuren und ihre Salze sind in Alkohol löslich; mit Platinchlorid, Goldchlorid, Quecksilberchlorid liefern die chlorwasserstoffsauren Salze Doppelsalze, auch mit Tonerdesulfat gehen ihre schwefelsauren Salze den Alaunen analoge Verbindungen ein.

Mit Salpetrigsäure geben die primären Amine der Fettreihe die entsprechenden Alkohole:

$$C_2H_5 . NH_2 + NO . OH = C_2H_5 . OH + N_2 + H_2O.$$

Die sekundären werden in Nitrosamine übergeführt:

$$(CH_3)_2NH + NO . OH = \underset{\text{Nitrosodimethyl-amin,}}{(CH_3)_2N . NO} + H_2O.$$

während die tertiären zersetzt werden oder unverändert bleiben.

Sind die den Wasserstoff im Ammoniak vertretenden Alkoholradikale zwei- oder dreiwertig, so treten 2 oder 3 Moleküle Ammoniak in Verbindung und es entstehen Diamine oder Triamine; die Bildungsweisen der Di- und Triamine sind die nämlichen wie die der Monamine, z. B.:

$$\underset{\text{Äthylenbromid}}{Br . CH_2 . CH_2 . Br} + 2NH_3 = \underset{\text{Äthylendiamin.}}{(NH_2) . CH_2 . CH_2 . (NH)_2} . 2HBr$$

Die Alkylendiamine kann man auffassen als Glykole, in denen beide Hydroxylgruppen durch Amidogruppen vertreten sind. Die Glykole bilden aber auch Derivate, in denen nur ein Hydroxyl substituiert wurde, während das zweite intakt blieb. Diese Stoffe heißen Oxalkylbasen oder Hydramine. Sie entstehen durch Einwirkung von Ammoniak auf Halogenhydrine oder auf α-Alkylenoxyde bei Gegenwart von Wasser. Bei diesen Reaktionen entstehen Gemische von primären, sekundären und tertiären Oxalkylbasen, welche durch fraktionierte Destillation getrennt werden können, z. B.:

$CH_2 . OH$ | $CH_2 . NH_2$	$CH_2 . (OH) . CH_2$ $CH_2 . (OH) . CH_2$ >NH	$CH_2(OH) . CH_2$ $CH_2(OH) . CH_2$ >N $CH_2(OH) . CH_2$
Oxäthylamin Amidoäthylalkohol	Dioxäthylamin Imidoäthylalkohol	Trioxäthylamin Azoäthylalkohol

Die sekundären Oxäthylbasen heißen auch Alkamine, ihre Karbonsäureester werden Alkeïne genannt. Zu den Alkeïnen gehören auch die Tropeïne. Tropeïne sind z. B. Atropin, Hyoscyamin, Homatropin (s. d.).

Abkömmlinge tertiärer Amine sind Cholin, Muskarin, Nourin, Betaïn, die Ptomaïne dagegen sind meist Diamine.

Läßt man salpetrige Säure auf sekundäre Amine einwirken, so findet Ersatz des noch am Stickstoff stehenden Wasserstoffatoms durch die Nitrosogruppe NO statt:

$$\underset{\text{Dimethylamin}}{(CH_3)_2NH} + NO_2H = H_2O + \underset{\text{Nitrosodimethylamin}}{(CH_3)_2N . NO}$$

Diese Nitrosoverbindungen sind ölige, in Wasser meist unlösliche Stoffe, welche durch Reduktion mittels Zink und Schwefelsäure in alkoholischer Lösung in Hydrazine übergehen:

$$\underset{\text{Nitrosodimethylamin}}{(CH_3)_2N . NO} + 4H = H_2O + \underset{\text{Dimethylhydrazin}}{(CH_3)_2N . NH_2}$$

Die Hydrazine leiten sich von dem Diamid oder Hydrazin, $H_2N . NH_2$ ab. Die Hydrazine sind starke Basen, welche mit einem und zwei Molekülen einbasischer Säuren sich direkt zu Salzen vereinigen. Sie reduzieren FEHLINGsche Lösung. Das wichtigste Hydrazin ist das Phenylhydrazin (s. d.) wegen seiner Reaktionsfähigkeit gegen Aldehyde und Ketone, welche seine Benutzung als Reagens auf Traubenzucker bedingte und einen großen Teil der Fortschritte in der Chemie der Zucker ermöglichte. Es ist aber auch bemerkenswert als Ausgangsmaterial für die Darstellung des Antipyrins (s. d.) und zahlreicher anderer Stoffe.

Durch Einwirkung von salpetriger Säure auf primäre Amine der Fettreihe wird, wie schon erwähnt, die Amidogruppe NH_2 durch Hydroxyl ersetzt. Die primären aromatischen Amine liefern dagegen mit salpetriger Säure Diazoverbindungen, wenn man dieselbe unter Eiskühlung auf die Salze der Amidoderivate in wässeriger Lösung reagieren läßt. Über diese Stoffe, sowie über die Diazoamido-, Azo-, Azoxy- und Hydrazokörper s. unter Azoverbindungen das Nähere.

Die im Pflanzenkörper fertig vorkommenden basischen Stoffe, die sogenannten Alkaloïde (s. d.), sind nur zum kleinen Teil Amine mit offener Kohlenstoffkette. Die Mehrzahl derselben enthält heterozyklische Kohlenstoffkerne. A. Partheil.

Aminoform = Hexamethylentetramin, Urotropin. Th.

p-Aminokresolchlorhydrat, das salzsaure Salz des para-Aminokresols,

$C_6H_3\begin{cases}OH\ 1\\CH_3\ 2\\NH_2\ 4\end{cases}$. Das Aminokresol gewinnt man aus seinem Acetylderivat

$$CH_3 . C_6H_3(OH)NH . CO . CH_3$$

durch Verseifen mit Salzsäure. Die freie Base bildet farblose Blättchen, die bei 160° schmelzen. Sie bildet das Ausgangsmaterial zur Darstellung von Farbstoffen. M. Scholtz.

Aminol ist eine unangenehm riechende, farblose, schwach trübe Flüssigkeit, die in 1 *l* etwa 0·3 *g* Trimethylamin, 1·5 *g* Calciumoxyd und 3·5 *g* Natriumchlorid enthält. Aminol dient als Desinfiziens und Antiseptikum. Beckstroem.

p-Aminophenolsalicylid, Salicyl-p-Aminophenol,

$$HO . C_6H_4 . NH . CO . C_6H_4 . OH,$$

entsteht durch Erhitzen von Salol (Salicylsäurephenylester) mit para-Aminophenol. Es bildet Nadeln, die bei 168—169° schmelzen. M. Scholtz.

Amiotine ist ein Diätetikum aus bromhaltigen Seepflanzen und wird als Mittel gegen Rachitis, Anämie und Tuberkulose empfohlen. Beckstroem.

Ammelid, $C_3N_3(NH_2)(OH)_2$, wird erhalten durch Erhitzen von salpetersaurem Ammelin, $C_3N_3(NH_2)_2OH . HNO_3$, bis die anfangs breiig gewordene Masse wieder fest wird. Weißes Pulver, welches mit Säuren und Basen Salze bildet. Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Säuren und Ätzalkalien, sehr wenig löslich in Ammoniak. Beckstroem.

Ammelin, Triuretdiamidin, $C_3N_3(NH_2)_2OH$, wird durch Kochen von Melamin, Cyanuramid, $C_3N_3(NH_2)_3$, mit konzentrierter Kalilauge oder Salzsäure erhalten. Mikroskopische, baumförmig verwachsene Nadeln. Löslich in Mineralsäuren, Ätzalkalien, Ammoniak, sehr wenig löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol und in Äther. Mit Mineralsäuren bildet es Salze, welche schon durch Wasser teilweise wieder zerlegt werden unter Abscheidung von Ammelin. Beckstroem.

Ammenpulver, Ammentee, d. h. Pulver, beziehungsweise Tee, welche den Ammen bei mangelhafter Milchsekretion gereicht werden, siehe unter Pulvis galactopaeus und Species galactopaeae. Th.

Ammi, Gattung der Umbelliferae; 1—2jährige Kräuter mit gestreiftem Stengel und mehrfach fiederteiligen Blättern, großen, vielstrahligen Dolden mit

blattartigen, fiederteiligen Hüllen. Kelchrand ungezähnt. Heimisch im Mittelmeergebiet und auf den atlantischen Inseln.

A. Visnaga LMK. wird in Frankreich und Ägypten verwendet, und zwar das Kraut gegen Zahnschmerzen (Herbe aux cure-dents), die Früchte als urintreibendes Mittel, bei Rheumatismus. Die verhärteten Doldenstrahlen dienen als Zahnstocher.

Enthält ein Glykosid „Kellin", welches die Herztätigkeit herabsetzt und brecherregend wird. 3 Alkaloide α—γ-Visnagin.

A. majus L. Die aromatischen Früchte wurden als Semen Ammeos vulgaris verwendet.

Der Name „Ammi" haftet auch an anderen Drogen: Ammi verum s. creticum sind die Früchte von Carum Ajowan BENTH. und HOOK. (s. Ajowan). Ferner wurden die Früchte von Heloscladium laterifolium KOCH, Ptychotis verticillata DC., Sison Amomum L. als Ammi verwendet. HARTWICH.

Ammobium, Gattung der Compositae.

A. alatum R. BR., ein ausdauerndes, graufilziges Kraut aus Neusüdwales, wird als „Immortelle" zu Kränzen benutzt. V. DALLA TORRE.

Ammobroma, Gattung der Lennoaceae mit einer Art:

A. Sonorae TORR., ein meterhoher, unverzweigter, bis zu den Blüten im Sande steckender Parasit, im Norden der Adair-Bai, wird von den Papayo-Indianern geröstet oder getrocknet als Speise verwendet. V. DALLA TORRE.

Ammodaucus, Gattung der Umbelliferae mit einer Art:

A. leucotrichus COSS. et DUR., einjährige Kräuter mit blattgegenständigen Dolden in Algier, besitzt aromatische Früchte, welche als Gewürz dienen.
V. DALLA TORRE.

Ammon wurde früher und wird zuweilen auch jetzt noch als Abkürzung für Ammoniumoxyd gebraucht, ähnlich wie Kali für Kaliumoxyd, Natron für Natriumoxyd, Magnesia für Magnesiumoxyd u. s. w. TH.

Ammonia. Ältere Bezeichnung für Ammoniak. Ammonia aqua soluta und Ammonia pura liquida (Ph. Austr.) sind Synonyme für Liquor Ammonii caustici. TH.

Ammoniacum, Gomme ammoniaque, Oshac, Assach, Eschak, Ushak, ist das Gummiharz von Dorema Ammoniacum (s. armeniacum D. DON., Diserneston gummiferum JAUB et SPACH), einer zu den Umbelliferae, Gruppe Peucedaneae, gehörigen fast mannshohen ausdauernden Pflanze, welche in den Wüsten zwischen den großen west-asiatischen Salzseen und Nordindien (in erheblicher Menge, besonders zwischen Jezdechast und Aminabad, westlich vom Aral zwischen Dschang-Darja und Kuwan, sowie bei Tablas) vorkommt. Der dicke Stengel ist aufrecht (wie eine Lanze = δόρυ, daher Dorema), die in jedem Jahre aus dem Wurzelhalse sich entwickelnden grundständigen Blätter lassen einen dichten Schopf von Blattresten zurück. Die Wurzel ist dick, einfach oder wenig verzweigt, hellgelb, rübenförmig, schwammig und enthält (wenigstens bis zur Fruchtreife) ebenso wie alle oberirdischen Organe reichlich Milchsaft. Letzterer, in großen schizogenen Milchsaftbehältern enthalten, tritt oftmals auch in das Parenchym über und gelangt dann wohl infolge von spontanen Verwundungen besonders an dem Wurzelschopfe und den über den Boden ragenden Teilen der Wurzel ins Freie. An den oberirdischen Vegetationsorganen (Stengel, Blütenstiele) werden meistens Verwundungen durch Insekten und andere kleinere Tiere, die von der Pflanze in hervorragender Weise angelockt werden, Veranlassung zu reichlichem Austritt. Durch künstlichen Einschnitt

wird der Austritt nirgends gefördert. Der an der Pflanze selbst erhärtende Milchsaft bildet das Ammoniacum des Handels.

Es wird entweder nach Ispahan oder an die persische Küste gebracht und gelangt von dort nach Bombay. Nur das persische ist Handelsartikel, und zwar werden nach Bombay stets die ganzen zur Fruchtreife gesammelten Pflanzen gebracht. Erst dort wird das Harz von den Pflanzenteilen, Stengeln, Wurzeln, Früchten getrennt. Doch gelingt diese Trennung vollständig nur bei den kleinen, an den Stengeln haftenden Tränen, während die an der Basis auftretenden Massen stets noch mit Staub- und Pflanzenresten, besonders den an ihrer plattgedrückten Gestalt leicht zu erkennenden Früchten (Merikarpien) verunreinigt bleiben, welche man in der Droge leicht auffinden kann.

Man unterscheidet von dem, in alle Pharmakopöen aufgenommenen, persischen Ammoniacum:

1. A. electum in granis, in lacrymis. Es besteht aus einzelnen, meist mehr oder weniger trockenen, rundlichen, hirsekorn-, erbsen- bis nußgroßen, gestaltlich ziemlich gleichartigen, außen gelblich-weiß bis blaß-bräunlichen, niemals rötlichen oder grünlichen, matten oder schwachglänzenden Körnern, die im flachmuscheligen Bruche bläulich-weiß, opalartig und wachsglänzend erscheinen und in dünnen Splittern etwas durchscheinend sind. Diese Körner sind in der Kälte spröde, erweichen aber wie Wachs in der Hand, und zwar um so früher, je frischer das Harz ist. Spezifisches Gewicht 1·2. Sie sind in der Droge entweder einzeln oder zu mehreren, ja zu ganzen Massen zusammengeklebt, die entweder leicht in die Einzelkörner zerfallen oder bei denen die letzteren durch eine gleichförmige Zwischenmasse verklebt sind (Ammoniacum amygdaloides). Mit Wasser gibt das Ammoniacum eine weißliche Emulsion. Der Geruch ist eigenartig, bestimmt von dem des Galbanum zu unterscheiden, wenuschon diesem ähnlich, etwas an Castoreum und Knoblauch erinnernd (Wittstein). Er tritt besonders stark beim Erwärmen hervor. Der Geschmack ist stark widerlich bitter, nuangenehm aromatisch scharf, doch weniger scharf als Galbanum.

2. A. in massis s. placentis bildet große bis 600 *g* schwere Stücke (Klumpen, Kuchen) von dunkler, meist brauner Farbe und trübweißem, fettglänzendem Bruche, die infolge höheren Wassergehaltes weicher und klebriger als 1., ja im Inuern bisweilen sogar schmierig sind. In die dunkle, weiche, ungleichartige, oft vielfach mit den Resten der Pflanze und Sand untermengte, oft grünlich-braune Grundmasse eingebettet, finden sich mehr oder weniger zahlreiche hellere Körner von sehr verschiedener Größe und Farbe. Diese Sorte ist natürlich lange nicht so hoch geschätzt als das A. in granis und amygdaloides.

3. Lump-Ammoniacum besteht aus zusammengeflossenen Tränen.

In der Medizin verwendbar sind alle drei, nur darf das in Gebrauch gezogene keine fremden Beimengungen in größerer Menge enthalten und muß möglichst körnerreich sein.

Ammoniacum schmilzt schwierig und unvollständig beim Erhitzen, besonders wenn es wasserfrei ist; angezündet verbrennt es mit rußender Flamme.

Mit Ätzkali oder Chlorkalklösung befeuchtet, wird es gelb; mit schwachem alkalischen Alkohol übergossen, zeigt es keine Fluoreszenz (Unterschied von Asa foetida und Galbanum). Natriumhypochlorit und -hypobromit färben das A. violettrot (Picard, Plugge). Mit Wasser gekocht, liefert A. eine gelbe Flüssigkeit, die bei Zusatz von Eisenchlorid tiefrot wird (Salicylsäure, Tschirch). Beim Schmelzen mit Kali liefert es (aus dem Harzanteile und zwar dem Ammoresinotannol Tschirch) Resorcin (Sommer), bei der trockenen Destillation jedoch kein Umbelliferon. Die mit dem dreifachen Gewichte Wasser erhältliche weiße Emulsion färbt sich durch Natronlauge gelb, dann braun. Konzentrierte Schwefelsäure löst A. beim Erwärmen blutrot, verdünnt man mit Wasser und setzt ein ätzendes Alkali hinzu, so zeigt die Lösung keine Fluoreszenz. Mit dem dreifachen Gewichte Salzsäure übergossen, darf es dieselbe selbst beim Erhitzen auf 60° nicht färben und das

Filtrat darf mit Ammoniak übersättigt keine blaue Fluoreszenz zeigen (Unterschied von Galbanum). Galbanum ist dunkler und hat keinen opalartig milchweißen Bruch. Nach Befeuchten mit Alkohol darf es auf Zusatz von Salz- oder Salpetersäure nicht rot oder violett werden.

Durch diese Reaktionen ist es von den ihm nächst verwandten Gummiharzen leicht zu unterscheiden. Etwa vorkommende Fälschungen mit Resina Pini, Sand etc. lassen sich leicht, bei der festen Ware schon durch den Augenschein, bei der gepulverten durch Bestimmung des Harzgehaltes und der Asche erkennen.

Ammoniacum ist ein Gemenge von Harz, ätherischem Öl, Gummi und Pektin. Es ist frei von Umbelliferon, enthält aber Spuren freier Salicylsäure (TSCHIRCH). Säurezahl direkt 100—200, indirekt 90 bis 105, Harzzahl 99·4—155·40, Gummizahl 7—46·2, Gesamt-Verseifungszahl 145·6 bis 162·4, Verlust bei 100° 2·5—12%, Asche nicht über 10% (K. DIETERICH). Die Säurezahl wird im Wasserdampfdestillat bestimmt.

Das schwefelfreie, rötliche, geschmacklose Harz beträgt 60—70%. Äther löst es nicht vollständig, Alkalien und Alkohol leicht, welche Lösung durch Schwefelsäure rot wird. Es ist vorwiegend der Salicylsäureester des Ammoresinotanols $C_{18}H_{29}O_2OH$ (TSCHIRCH und LUZ); dieser gibt die PLUGGEsche Reaktion. Daneben findet sich auch ein Resen. Der bei der Lösung des Harzes bleibende Rückstand besteht aus Gummi (18—26%), welches in Lösung schwach links dreht und durch Bleiessig gefällt wird. Es hat Ähnlichkeit mit dem Gummi arabicum. Daneben finden sich zirka 3—4% Verunreinigungen.

Das zu 1·2—1·4% (nach Neueren nur zu 0·3%) vorhandene, ebenfalls schwefelfreie, stark riechende ätherische Öl dreht schwach rechts und wird, mit Schwefelkohlenstoff verdünnt, durch konzentrierte Schwefelsäure gelb. Es liefert keine Terpinkristalle. Der Hauptteil siedet zwischen 250 und 290°.

In der Medizin wird Ammoniacum nur in Pulverform angewendet und in dieser Form von verschiedenen Fabriken in trefflicher Güte in den Handel gebracht, so daß die sehr lästige Pulverung nur selten noch in den Apotheken selbst vorgenommen wird. Will man Ammoniacum pulvern, so muß man es entweder zuvor starker und trockener Kälte aussetzen und dann zerreiben und schnell sieben, welche Operation natürlich nur im Winter vorgenommen werden kann, oder aber man befolgt die J. LEHMANNsche Methode, welche darauf beruht, daß Ammoniacum durch längeres (8—14tägiges) Liegen über Kalk entwässert und pulverisierbar wird.

Das gepulverte Ammoniacum bewahrt man entweder lose oder in kleine Wachspapierbeutel oder Rindsblase eingeschlossen in Blechbüchsen, am besten über Kalk in der trockenen Materialkammer (nicht im Keller) auf. (Feucht schimmelt es leicht.) Man bringt zu dem Ende auf den Boden des Gefäßes etwas ungelöschten Kalk, alsdann ein aus Drahtnetz gebogenes Gestell und setzt auf dieses die kleinen Beutel. Für die Bereitung des Empl. Litbargyri compos. und des Empl. Ammoniaci, der hauptsächlichsten Ammoniacumpräparate, bedarf man stets des feinsten Pulvers, da sonst das Pflaster Knötchen enthält. Gelegentlich der Pulverung des Ammoniacum werden auch durch Absieben die etwa der Droge beigemengten fremden Substanzen (Pflanzenreste) entfernt. Das so gewissermaßen „gereinigte" Ammoniacum trägt den Namen Ammoniacum depuratum.

Das Gomme ammoniaque purifiée, Gummi resina expurgatum wird durch Extrahieren des A. mit 60 volumprozentigem Alkohol, Kolieren und Eindampfen des Auszuges dargestellt. Man verfährt dabei in der Weise, daß man $1^1/_2$ *kg* Gummiharz mit 1 *kg* Wasser zum Kochen erhitzt. Sobald eine gleichmäßige Emulsion entstanden, setzt man auf 100 des (vorhandenen) Wassers 201 Volumen Alkohol (spezifisches Gewicht 0·835); ist nun eine Lösung entstanden, so wird dieselbe koliert und soweit zur Trockne gedampft, bis ein Tropfen der Masse in Wasser fallend eine knetbare, nicht an den Fingern klebende Masse gibt. Dann gießt man die Masse in ein Gefäß aus. E. DIETERICH befolgt eine etwas andere Methode.

Er übergießt 10 *kg* Gummiharz mit $2^1/_2$ *l* Alkohol, erwärmt unter Kneten im Dampfbade und stellt 12 Stunden beiseite, erwärmt dann unter fortwährendem Kneten einige Stunden auf 40°, fügt nochmals $2^1/_2$ *l* Alkohol hinzu und treibt das Ganze durch ein engmaschiges Sieb. Die Kolatur wird eingedampft, bis sich der Weingeist verflüchtigt hat. Der Rückstand auf dem Sieb kann noch einmal der gleichen Behandlung unterworfen werden. Eine dritte Behandlung lohnt nicht.

Ist bei Aufbewahrung ohne Kalk das Pulver in den Gefäßen infolge Wasseranziehung zu einer festen Masse zusammengebacken, so muß man das Ganze im Wasserbade erwärmen, die weiche Masse herausstechen, über Kalk trocknen und abermals pulvern. Dadurch geht jedoch ein Teil des ätherischen Öles verloren.

Ammoniacum findet namentlich äußerlich vielfache Anwendung, besonders zum Reifen der Geschwüre und Zerteilen von Geschwülsten, gegen Rheuma und Leichdorn. Man verwendet es hierbei in Form von Pflastern. Aber auch innerlich wird es als Expektorans und Stimulans, in Emulsion und Pillen zu 0·3—0·4, oder als Tinktur gegeben und ist ein Bestandteil der Emuls. Ammoniaci compos., der Mixtura antasthmatica Brunner, der Pilulae antasthmaticae Quarin, Pilulae expectorantes Gallois u. a. m.

In der Veterinärheilkunde wird es viel verwendet, es ist auch ein Bestandteil des Hufkittes.

Die Wurzel der Dorema Ammoniacum wird ebenfalls nach Bombay eingeführt und dient, da sehr harzreich (26% der trockenen Ware), in Indien unter dem Namen Boi zu religiösen Räucherungen. Sie ist der Sumbulwurzel ähnlich und wurde, mit Moschustinktur getränkt, als indische Sumbulwurzel (Pereira) exportiert.

Das Gummiharz der Dorema Aucheri Boissier ist dem A. sehr ähnlich. Vielleicht stammt auch ein Teil des A. des Handels von dieser Pflanze. Das Gummiharz von Dorema robustum Loftus weicht jedoch stark von unserem A. ab. Das Gummiharz von Dorema aureum Stocks ist dem Ammoniacum ähnlich, aber kein Handelsartikel (Dymock), ebenso das Gummiharz von Dorema glabrum (Fisch. und Mey).

Das sogenannte afrikanische oder marokkanische Ammoniacum, Fasoy, früher Thymiama, stammt von Ferula tingitana L. (s. d.) und kommt in hellbräunlichen oder zusammengeflossenen, weichen, klebenden, wachsartigen, mit opaken, weißlichen oder grüngelblichen oder dunkleren Tränen untermischten Massen, welche, da das Gummiharz auf den Boden tropft, meist sehr unrein sind und nur schwachen Geruch und persistenten säuerlichen Geschmack (Pereira) zeigen, aus Marokko (Mogador, Mazagan) in geringer Menge in den Handel.

Nur die besten Stücke sind dem persischen A. ähnlich. Es ist wahrscheinlich das A. der Alten und enthält Harz (67%) und Gummi (9%); das Harz wird durch Chlorkalk nicht gelb, liefert Umbelliferon und gibt daher mit alkalischem Alkohol Fluoreszenz. Es gehört zur Asagruppe.

Das afrikanische A. dient in Afrika zu Räucherungen und zu Katasplasmen. Nach Deutschland gelangt es kaum. — Vergl. auch Opopanax.

Literatur: Dox, Transact. Linn. Soc. XVI, 1833. — Buhse, Bulletin de la soc. natur. de Moscou. XXIII (1850). — Borszczow, Die pharm. wichtigen Ferulaceen. — Hanbury, Science papers, pag. 375. — Przeszkewski, Pharmakologische Untersuchungen über Ammoniacum, Sagapenum und Opopanax. Dorpat 1861. — Vigier, Gommes résines des Ombellifères. Paris 1869. — Moss, Pharm. Journ. 1873. — Hirschsohn, Pharm. Zeitschr. f. Rußl., 1875. — Tschirch und Luz, Arch. Ph., 1895. — Tschirch, Harz und Harzbehälter. — Flückiger and Hanbury, Pharmakographia. — Flückiger, Pharmakognosie. — Dymock, Materia medica of Western India. — Bentley and Trimen, Medic. plants (1878). — Frischmuth, Dissert. Dorpat, 1892. — Picard, Ph. Z.-H., 1897. — Pleuge, Ph. Z.-H., 1884, Arch. 221. — K. Dieterich, Harzanalyse. — Gregor und Bamberger, Österr. Chem.-Z., 1898. Tschirch.

Ammoniacum. Veraltete lateinische Bezeichnung für Ammoniak, dessen wässerige Lösung und Salze, wie Ammoniacum solutum, Ammoniacum causticum solutum, Ammoniacum hydricum solutum, Ammoniacum hydrochloratum, Ammoniacum sulfuricum u. s. w. Jungclaussen.

Ammoniacum-Mixtur siehe Mixtura Ammoniaci (Brit.) Th.

Ammoniak s. Liquor Ammonii caustici. Th.

Ammoniakalaun, s. Alaun und Ammoniumalaun. Th.

Ammoniakbakterien heißen jene Mikroorganismen, welche aus Harnstoff Ammoniak abzuspalten vermögen; aus komplizierteren N-haltigen Verbindungen vermögen dieselben jedoch kein Ammoniak freizumachen. P. Th. Müller.

Ammoniakbasen, s. Amine. Th.

Ammoniak-Benzinseife, ein vorzügliches Reinigungsmittel für Färbereien und Wäschereien, aus England importiert, kann nach Fuchs und Schiff folgendermaßen hergestellt werden. Es werden 100 T. rohe Talgfettsäuren bei 30—50° geschmolzen, in die flüssige Masse 40 T. Kalilauge (15·6%) eingetragen und gut verrührt, zu dieser halbfesten Masse sodann stets bei obiger Temperatur 8—10 T. Ammoniak (25%) zugesetzt, gut gemischt und schließlich 40 T. geschmolzenes Talgfett eingerührt. Diese Seife kann alsdann, in beliebigem Verhältnis mit Benzin gemischt, als Paste verwendet werden (Pharm. Zentralhalle, 1896). Fendler.

Ammoniakflüssigkeit Seers gegen Blähsucht der Rinder und Schafe ist eine Mischung aus 35 *g* Salmiakgeist und 1400 *g* Wasser; diese Dosis wird den Rindern auf einmal eingeschüttet, Schafen gibt man den dritten oder vierten Teil. Th.

Ammoniaksalpeter-Sicherheitssprengstoff (D. R. P. Nr. 96.797). Nach O. Frank hat es sich bei den Ammoniaksalpeter-Sprengstoffen herausgestellt, daß die Wetter- und Kohlenstaubsicherheit derselben mit der prozentualen Abnahme des Kohlenstoffbestandteils von der theoretisch berechneten Menge zunimmt. Mit dem Rückgange des Kohlenstoffs läßt aber die Übertragung der Explosion von Patrone zu Patrone wie auch die Sprengkraft derart nach, daß die Sprengstoffe wertlos werden; dieser Übelstand wird durch den Zusatz von bis zu 10% übermangansaurer Salze behoben. Fendler.

Ammoniaksoda ist solche Soda, welche nach dem sogenannten Ammoniaksodaprozeß hergestellt ist. S. Natrium carbonicum. Th.

Ammoniakturbith ist Merkuriammoninmsulfat, welches bei Behandlung von Quecksilberoxydsulfat mit wässeriger Ammoniaklösung entsteht; es bildet ein schweres weißes Pulver. Th.

Ammoniakwasser, das Kondensationswasser der Leuchtgasfabriken, ist das Ausgangsmaterial für die Darstellung der Ammoniumsalze. Man versetzt es mit Kalkbrei und erhitzt. Hierbei werden die flüchtigen Ammoniumsalze (Sulfat, Karbonat, Rhodanid) völlig zersetzt und das freigewordene Ammoniak wird, nachdem es Kolonnenapparate passiert hat, direkt in starkgekühltem vorgelegten Wasser aufgefangen oder zur Darstellung von Ammoniumsulfat in vorgelegte abgekühlte verdünnte Schwefelsäure geleitet; an nichtflüchtigen Salzen sind enthalten: Schwefelcyanammonium, Thiosulfat, Sulfit etc., ferner Pyridin, Pyrrol, Acetonitril, Phenole und teerige Stoffe. Der Gesamtgehalt an Ammoniak beträgt gegen 2—3%. Prüfung mit dem Aräometer (1° Bé. = ca 0·8% NH_3) oder Destillation mit Kalk in Normalschwefelsäure. — S. Gaswasser. Th.

Digitized by Google

Ammoniakweinstein = Ammonio-Kalium tartaricum. TH.

Ammoniameter. Ein Aräometer zur Bestimmung des Ammoniakgehaltes wässeriger Ammoniaklösung, von GRIFFIN konstruiert. TH.

Ammoniämie (von Ammoniak und αἷμα Blut), wörtlich die Symptomengruppe, welche durch Übertritt von Ammoniak ins Blut auftritt, wie dies bei der jauchigen Zersetzung des Harnes in der Blase, ferner bei hochgradigen Nierenkrankheiten bei Reizungs- und Lähmungserscheinungen des Gehirnes der Fall ist. Man hat den ursprünglichen Namen für die genannten Zustände beibehalten, trotzdem man sie dermalen nicht mehr von der Aufnahme von Ammoniak ins Blut, sondern von der eigentümlicher giftiger Stoffe, Toxine, herleitet, welche entweder als Stoffwechselprodukte im Körper normal entstehen und durch die Niere nicht ausgeschieden werden können, oder als Produkte anomaler Zersetzungen ins Blut übertreten. LOEBISCH.

Ammonin, ein Waschmittel von M. v. KALKSTEIN-Heidelberg. Besteht aus Rückständen der Sodafabrikation und enthält neben Kalk- und Tonerdesilikat Soda und etwas Calciumsulfid. Nach B. FISCHER: Feuchtigkeit 3·92, Kieselsäure 25·95, Calciumoxyd 23·22, Natriumkarbonat 18·75, Tonerde + Eisenoxyd 8·70, Magnesiumoxyd 4·24, Schwefelsäure (SO_3) 1·17, Chlor 5·99, Calciumsulfid 2·20. Nicht bestimmt 5·86% (HAGERS Handbuch). FENDLER.

Ammonit, ein Sprengmittel, ist eine Mischung aus 81·5 T. Ammoniumnitrat und 18·5 T. Mononitronaphthalin. FENDLER.

Ammonium, NH_4. Das Ammoniak verbindet sich mit Säuren durch direkte Addition zu Salzen, den Ammoniumsalzen, die nach der jetzt herrschenden Ansicht über die Konstitution der Salze aufzufassen sind als Säuren, deren typische Wasserstoffatome durch den im freien Zustande nicht existenzfähigen einwertigen Atomkomplex „Ammonium" NH_4 ersetzt sind. Das Radikal Ammonium besitzt in den Salzen große Ähnlichkeit mit dem Kalium. Die kristallisierenden Ammoniumsalze sind den entsprechenden Kaliumverbindungen isomorph.

Wenngleich dieser einwertige, den Metallen sich ähnlich verhaltende Atomkomplex NH_4 allerdings als solcher nicht existiert, so kennt man doch eine lockere Verbindung desselben mit Quecksilber, das Ammoniumamalgam, welches als eine voluminöse teigartige Masse erhalten wird, wenn Ammoniumchlorid bei Gegenwart von Quecksilber durch den elektrischen Strom zersetzt oder wenn Natriumamalgam mit einer konzentrierten Lösung von Ammoniumchlorid zusammengebracht wird. Dieses Ammoniumamalgam ist sehr unbeständig und zerfällt rasch in Quecksilber, Ammoniak und Wasser. Ob in der wässerigen Lösung des Ammoniaks, dem Salmiakgeist, entsprechend den Lösungen der Alkalihydroxyde wirklich Ammoniumhydroxyd NH_4OH enthalten ist, ist sehr fraglich. Dagegen spricht der Umstand, daß die Hydroxyde der Alkalimetalle die Elektrizität gerade so leiten wie deren Salze, was bei der wässerigen Ammoniakflüssigkeit nicht der Fall ist. Man hat aber für die Auffassung, daß in den Ammoniumsalzen tatsächlich das Radikal Ammonium enthalten ist, einen Stützpunkt gefunden in Verbindungen des Stickstoffs mit organischen Radikalen, deren Konstitution wenigstens den Beweis dafür liefert, daß in ihnen der Stickstoff zweifellos mit seinen 5 Valenzen zur Geltung kommt. Läßt man nämlich auf ein Molekül Triäthylamin ein Molekül Äthyljodid einwirken, so entsteht:

$$\overset{\text{III}}{N}(C_2H_5)_3 + C_2H_5J = \overset{\text{V}}{N}(C_2H_5)_4J$$

Triäthylamin — Aethyljodid — Tetraäthylammoniumjodid

Aus dem Tetraäthylammoniumjodid läßt sich im Gegensatz zu dem jodwasserstoffsauren Triäthylamin $N(C_2H_5)_3HJ$ das Jod nicht durch KOH herausnehmen, es gelingt dies aber mit feuchtem Silberoxyd, indem sich eine starke nicht flüchtige Base bildet, das Tetraäthylammoniumhydroxyd oder Tetraäthyliumhydrat, das sich ganz wie Kaliumhydroxyd verhält, begierig CO_2 anzieht, Ammoniak austreibt, Fette verseift und mit Säuren Salze unter Wasseraustritt bildet:

$$2N(C_2H_5)_4J + Ag_2O + H_2O = 2N(C_2H_5)_4OH + 2AgJ$$

Daß in diesen Verbindungen der Stickstoff wirklich fünfwertig ist, bezw. daß in ihnen die 5 Valenzen des Stickstoffs gleichmäßig gesättigt sind, geht aus der Bildung von Dimethyldiäthylammoniumjodid, einerseits aus Dimethyläthylamin, andererseits aus Äthyldiäthylamin hervor. Es geben nämlich:

$$\overset{III}{N}(CH_3)_2C_2H_5 + C_2H_5J \text{ und } \overset{III}{N}CH_3(C_2H_5)_2 + CH_3J$$

ein und dieselbe Verbindung: $\overset{V}{N}(CH_3)_2(C_2H_5)_2J$, was nur möglich ist, wenn das Jod direkt mit dem Stickstoff in Verbindung steht.

Ob nun damit ein einwandfreier Beweis dafür geliefert ist, daß auch den Ammoniumsalzen, also z. B. dem Ammoniumchlorid diese Konstitutionsformel zukommt, erscheint fraglich. Aber selbst wenn dies nicht der Fall ist, so sind die Ammoniumsalze in Lösungen jedenfalls stark dissoziiert. So entwickelt eine wässerige Lösung von Ammoniumchlorid beim Kochen Ammoniak. Auch eine dünne mit Spuren Ätzalkali gerötete Phenolphthaleïnlösung wird durch gegen Lackmus neutral reagierende Ammoniumsalzlösungen entfärbt. Letztere wirken demnach Phenolphthaleïn gegenüber wie eine Säure und deshalb läßt sich auch Phenolphthaleïn nicht als Indikator zum Titrieren von Ammoniak gebrauchen. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium aceticum, Ammoniumacetat, essigsaures Ammonium, $CH_3COO(NH_4)$. Darstellung: Durch Sättigung von Essigsäure mit Ammoniakgas. Eigenschaften: Weiße, in Wasser leicht lösliche Kristalle, die schon beim Stehen über Schwefelsäure Ammoniak verlieren und in saures Salz $CH_3COONH_4 . CH_3COOH$ übergehen. Ammoniumacetat schmilzt bei 89°, verliert bei stärkerem Erhitzen erst Ammoniak, spaltet dann Wasser ab und liefert ein Destillat, welches aus Acetamid, CH_3CONH_2, und Diacetat besteht. Anwendung: Als solches für Arzneizwecke selten, dafür in Form der offizinellen Lösung: Liquor Ammonii acetici (s. d.). JUNGCLAUSSEN.

Ammonium anacardicum, s. Anakardschwarz. TH.

Ammonium anisatum ist Liquor Ammonii anisatus. TH.

Ammonium arsenicicum, Arsenias ammonicus, Ammonarsenat,

$$AsO_4(NH_4)_3 + 3H_2O,$$

welches sich nach dem Übersättigen einer konzentrierten Arsensäurelösung mit Salmiakgeist und Vermischen der Lösung mit dem gleichen Volumen Weingeist abscheidet, ist ein weißes, in Wasser leicht lösliches Salzpulver, welches in gut verschlossenen Gefäßen unter den Giften aufbewahrt werden muß. TH.

Ammonium arsenicum crist., zweibasisches Ammoniumarsenat, zweibasisches arsensaures Ammon, $AsO_4 . H(NH_4)_2$.

Darstellung: Eine konzentrierte Lösung von Arsensäure wird mit so viel wässeriger Ammoniakflüssigkeit versetzt, daß sich der anfänglich entstandene Niederschlag gerade wieder löst. Die Lösung wird durch freiwillige Verdunstung zur Kristallisation gebracht.

Digitized by Google

Eigenschaften: Weiße monokline Kristalle, löslich in Wasser. Die wässerige Lösung gibt mit Silbernitrat die Arsensäurereaktion (braunrote Färbung) und entwickelt auf Zusatz von Natronlauge Ammoniak.

Prüfung: Die mit Salzsäure angesäuerte und mit Schwefelwasserstoff völlig ausgefällte wässerige Lösung liefert ein Filtrat, welches nach dem Verdampfen und gelindem Glühen einen wägbaren Rückstand nicht hinterläßt.

Aufbewahrung: Bei den Mitteln der Tab. B.

Anwendung: Nach MERCKs Index 1902 bei Hautkrankheiten, innerlich in Dosen von 0·003 ab, allmählich steigend, dreimal täglich.

Anmerkung: Das früher als Ammonium arsenicicum bezeichnete Präparat ist seiner Darstellung nach: Versetzen einer konzentrierten Arsensäurelösung mit starkem (20%igem) Salmiakgeist im Überschuß, Fällung des Salzes mit Weingeist und Trocknen desselben an der Luft, — das neutrale Salz $AsO_4(NH_4)_3$. Dasselbe fand früher Anwendung in einer wässerigen Lösung von 1 : 500 als Liquor arsenical. BIETT und in einer solchen von 1 : 6000 als Solutio arsenicalis BAZIN. — S. den vorstehenden Artikel. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium benzoicum, Ammoniumbenzoat, benzoësaures Ammonium. $C_6H_5COONH_4$, Erg. B. (Brit., Gall., Helv., Port., Russ., U. S.)

Darstellung: Künstliche Benzoësäure (aus Toluol) wird in wässeriger Ammoniakflüssigkeit gelöst, unter bisweiligem Zusatz von Ammoniak bei gelinder Wärme eingedampft und die konzentrierte Lösung zur Kristallisation beiseite gestellt.

Eigenschaften: Farblose tafelförmige Kristalle oder ein weißes Pulver von anfänglich salzigem, dann scharfem Geschmack, in 5 T. Wasser und 28 T. Weingeist löslich. Schmelzpunkt 190°. Verliert an der Luft Ammoniak und geht in ein saurer reagierendes Salz über. Die wässerige Lösung scheidet auf Zusatz von Salzsäure Benzoësäure aus, gibt mit Eisenchlorid einen bräunlichgelben Niederschlag von Eisenoxydbenzoat und entwickelt mit Natronlauge Ammoniak.

Prüfung: Die wässerige Lösung 1 : 20 soll neutral reagieren und weder durch Schwefelwasserstoffwasser noch Barynmnitratlösung verändert werden. Auf Zusatz von Salpetersäure und einer zur Auflösung der ausgeschiedenen Benzoësäure hinreichenden Menge Weingeist soll sie durch Silbernitratlösung nicht mehr als opalisierend getrübt werden. Auf dem Platinblech erhitzt, soll Ammoniumbenzoat einen Rückstand nicht hinterlassen.

Aufbewahrung: In dicht verschlossenen Gefäßen.

Anwendung: Als Expektorans bei Affektionen der Atmungsorgane.

Anmerkung: Einige ausländische Pharmakopöen lassen Ammoninmbenzoat aus sublimierter Benzoësäure herstellen. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium biboricum, Ammoniumbiborat, sollte dem Natrium biboricum, dem Borax entsprechend richtiger Ammonium tetraboricum, Ammonium tetraborat oder -pyroborat genannt werden. Die von einigen Chemikern angegebene Formel $2(B_2O_4H.NH_4) + 3H_2O$, nach welcher es das saure Ammoniumsalz der Metaborsäure wäre, dürfte nicht die richtige sein, da das Salz aus einer in verschlossenem Gefäß bei Seite gestellten Auflösung von Borsäure in warmer, konzentrierter wässeriger Ammoniakflüssigkeit in stark nach Ammoniak riechenden Kristallen kristallisiert, deren Zusammensetzung entsprechend der des Borax $B_4O_7(NH_4)_2 + 4H_2O$ ist. Wird die Lösung dieses Salzes oder überhaupt eine Lösung von Borsäure in Ammoniak eingedampft, so kristallisiert ein sehr beständiges Salz: $B_4O_{13}(NH_4)_2 + 6H_2O$ Ammoniumoktoborat. Anwendung: Nach MERCKs Index 1902 bei Nierenkolik, Cystitis etc. in Dosen von 0·6—1·2 stündlich in Wasser. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium bicarbonicum, Ammoninmbikarbonat, saures kohlensaures Ammoninm; $CO_3H.NH_4$.

Vorkommen: Gelegentlich in Kristallen in Guanolagern.

Darstellung: Durch Übergießen des käuflichen Ammoniumkarbonats mit einer zur Lösung unzureichenden Menge Wasser oder durch Auskochen desselben mit Weingeist. In beiden Fällen geht das Ammoniumkarbaminat (s. Ammonium carbonicum) in Lösung und es bleibt das saure Salz als Rückstand. Es scheidet sich auch aus, wenn in die wässerige Lösung des käuflichen Ammoniumkarbonats Kohlensäure geleitet wird und bildet sich ferner, wenn das erstere längere Zeit an der Luft liegt.

Eigenschaften: Rhombische, luftbeständige, bei 60—65° sublimierende Kristalle, welche im trockenem Zustande nicht nach Ammoniak riechen. Unlöslich in starkem Weingeist, löslich in 8 T. Wasser von 15°. Die wässerige Lösung schäumt bei gelindem Erwärmen stark auf.

Anwendung: Bei sauren Gärungen des Magens zu 0·3—0·6 pro dosi.

Jungclaussen.

Ammonium bioxalicum, Monoammoniumoxalat, Ammoniumbioxalat, saures oxalsaures Ammonium, $\begin{matrix}COONH_4\\|\\COOH\end{matrix} + H_2O$. Weiße, in Wasser lösliche, sauer reagierende, monokline Kristalle, die beim Erhitzen unter Abgabe von Kohlenoxyd, Kohlendioxyd, Ammoniak, Cyanwasserstoffsäure und Ameisensäure in Oxaminsäure, $\begin{matrix}CO\,.\,NH_2\\|\\COOH\end{matrix}$, übergehen. Jungclaussen.

Ammonium bisulfuricum, Ammoniumbisulfat, saures Ammoniumsulfat, $SO_4H\,.\,(NH_4)$, scheidet sich ab beim Erkalten einer Lösung des neutralen Salzes in heißer Schwefelsäure. Farblose, in Wasser lösliche, rhombische Kristalle.

Jungclaussen.

Ammonium bisulfurosum, Ammoniumbisulfit, saures schwefligsaures Ammonium, $SO_3H(NH_4)$.

Darstellung: Durch Einleiten von feuchtem Ammoniakgas und Schwefligsäureanhydrid in Äther (nicht wasserfreien), wobei sich das gebildete Salz als Kristallmehl absetzt. Entsteht auch als seidenartiges Sublimat beim vorsichtigen Erhitzen des neutralen Salzes, das dabei die Hälfte des Ammoniaks abspaltet.

Eigenschaften: Weiße Kristalle, in Wasser und Weingeist sehr leicht löslich.

Aufbewahrung: In gut verschlossenen Gefäßen, da es sehr leicht Schwefligsäureanhydrid verliert.

Anwendung: Nach Mercks Index 1902: Innerlich bei abnormen Gärungsvorgängen im Magen und Darm in Dosen von 0·6—2 *g*. Äußerlich bei Mundgeschwüren und Hautaffektionen. Jungclaussen.

Ammonium bitartaricum, Ammoniumbitartrat, $\begin{matrix}CH\,.\,OH\,.\,COONH_4\\|\\CH\,.\,OH\,.\,COOH\end{matrix}$ scheidet sich kristallinisch ab, wenn man wässerige Ammoniakflüssigkeit mit Weinsäure neutralisiert und dann nochmals dieselbe Menge Weinsäure zusetzt. In Wasser schwer lösliches Kristallpulver (in 45·6 T. bei 15°). Jungclaussen.

Ammonium borobenzoicum, Ammoniumborobenzoat. Weißes, in Wasser lösliches antiseptisch wirkendes Pulver, vermutlich nur ein Gemenge von Ammoniumbenzoat und Ammoniumbiborat. Dient zur Konservierung von Nahrungsmitteln.

Jungclaussen.

Ammonium borocitricum, Ammoniumborozitrat.

Darstellung: Durch Verdampfen einer Lösung von 10 T. Zitronensäure und 3 T. Borsäure in 8·5 T. doppelter Ammoniakflüssigkeit bis zur Trockne. Zusammensetzung vermutlich: $C_6H_6O_7(BO)NH_4$. Jungclaussen.

Digitized by Google

Ammonium bromatum, Ammoniumbromid, Bromammonium NH_4Br. (D. A. IV., Austr., Brit., Dan., Gall., Graec., Helv., Hung. S., Ital., Japon., Ndl., Norv., Rom., Russ., U. S.)

Darstellung: In einen hinreichend großen Kolben gießt man 38 T. wässerige Ammoniakflüssigkeit von 20% (der Kolben darf hierdurch nicht mehr als bis zur Hälfte angefüllt werden) und verschließt ihn mit einem doppelt durchbohrten Kork, mit Hilfe dessen er einerseits mit einer etwas Wasser enthaltenden Waschflasche verbunden ist, und in den andererseits ein hinreichend großer Scheidetrichter, der 25 T. Brom aufnehmen kann, hineinpaßt. Man läßt dann das Brom unter Kühlung dem Salmiakgeist tropfenweise zufließen, bis die Flüssigkeit schwach gelblich geworden ist. Der durch jeden hineinfallenden Tropfen Brom unter zischendem Geräusch entwickelte Stickstoff entweicht durch die Waschflasche, nachdem er geringe Mengen mit übergerissenes Ammoniumbromid an das Wasser in letzterer abgegeben hat. Dieses wird schließlich der in dem Kolben befindlichen Flüssigkeit hinzugefügt und letztere dann noch mit soviel Ammoniakflüssigkeit versetzt, bis sie farblos geworden ist und deutlich nach Ammoniak riecht. Prozeß:

$$4\,NH_3 + 3\,Br = 3\,NH_4Br + N.$$

Es ist dafür Sorge zu tragen, daß das Brom am Schlusse der Darstellung höchstens in ganz geringen Mengen im Überschuß vorhanden ist, da andernfalls größere Mengen des äußerst explosiblen Bromstickstoffs entstehen:

$$NH_4Br + 6\,Br = 4\,HBr + NBr_3.$$

Die gebildeten geringen Mengen sind durch weiteren Zusatz von Ammoniak leicht in Ammoniumbromid überzuführen:

$$NBr_3 + 4\,NH_3 = 3\,NH_4Br + 2\,N.$$

Die so erhaltene wässerige Ammoniumbromidlösung enthält noch geringe Mengen einer sauerstoffhaltigen Verbindung (nachweisbar durch die sofortige Gelbfärbung auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure), die jedoch bei mehrtägigem Stehen, oft auch schon beim Eindampfen der Lösung in Bromammonium übergeht. Sollte diese Verbindung dem Bromammonium hartnäckiger anhaften, so läßt sie sich durch Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser zu der heißen wässerigen Lösung reduzieren. Die Lösung wird dann, wenn sie geruchlos ist, nach dem Erkalten filtriert und zur Trockne verdampft, unter bisweiligem Zusatz von etwas Ammoniak.

Eigenschaften: Ein weißes kristallinisches, in Wasser leicht, in Weingeist schwer lösliches, unter teilweiser Dissoziation in Ammoniak und Bromwasserstoffsäure sublimierbares Pulver. Die wässerige Lösung färbt, nach Zusatz von wenig Chlorwasser, Chloroform beim Schütteln rotbraun und entwickelt beim Erhitzen mit Natronlauge Ammoniak. An der Luft und beim Erhitzen der wässerigen Lösung nimmt Ammoniumbromid leicht saure Reaktion an.

Prüfung: Breitet man zerriebenes Ammoniumbromid auf weißem Porzellan aus, so darf es sich auf Zusatz weniger Tropfen verdünnter Schwefelsäure nicht sofort gelb färben (Bromat). Die wässerige Lösung 1 : 20 soll klar und neutral sein und weder durch Schwefelwasserstoff (Kupfer, Blei), noch durch Baryumnitratlösung (Schwefelsäure), noch durch verdünnte Schwefelsäure (Baryumsalze) verändert werden. 20 *ccm* derselben Lösung sollen durch 0·5 *ccm* Kaliumferrocyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisen). Geringe Mengen Ammoniumchlorid (etwas über 1%) darf das Ammoniumbromid enthalten. Zur quantitativen Bestimmung titriert man 10 *ccm* einer wässerigen Lösung 3 *g* : 100 *ccm* des bei 100° getrockneten Ammoniumbromids nach Zusatz einiger Tropfen Kaliumchromatlösung mit $\frac{n}{10}$ Silber-

nitratlösung. Ist das Ammoniumbromid rein, so verbraucht es bis zur bleibenden Rötung:

$$NO_3Ag : NH_4Br = AgBr + NO_3NH_4$$
$$169{\cdot}97 : 98{\cdot}04$$
$$1\ ccm\ \tfrac{n}{10}\ NO_3Ag\text{-Lösung} = 0{\cdot}009804\ NH_4Br$$
$$0{\cdot}009804 : 1 = 0{\cdot}3 : x \qquad x = 30{\cdot}599\ ccm\ \tfrac{n}{10}\ NO_3Ag\text{-Lösung}.$$

Nach dem Arzneibuch dürfen verbraucht werden: 30·9 *ccm* $\frac{n}{10}$ NO_3Ag-Lösung,

$$\left.\begin{array}{l}\text{bei } 1\%\ NH_4Cl \text{ werden } 30{\cdot}866\ ccm \\ \text{„ } 2\%\ \text{„ „ „ } 31{\cdot}100\ ccm\end{array}\right\} \tfrac{n}{10}\ NO_3Ag\text{-Lösung}$$

verbraucht, mithin darf etwas über 1% Ammoniumchlorid im Ammoniumbromid enthalten sein.

Aufbewahrung: In gut verschlossenen Gefäßen.

Anwendung: Als Ersatz für Bromkalium. Ferner Bestandteil der ERLENMEYERschen Bromsalzmischung in brausendem Bromsalz, Mixturen und künstlichen Mineralwässern. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium camphoricum, Ammoniumkampforat, kampfersaures Ammonium. Das saure Ammoniumsalz der offizinellen Kampfersäure (Rechtskampfersäure): $C_8H_{14}\begin{matrix}COONH_4\\COOH\end{matrix} + 3\,H_2O$. Weißes, im Wasser lösliches Kristallpulver.

Anwendung nach MERCKs Index 1902: Als Sedativum und Nervinum in Dosen von 0·05—0·2 *g* mehrmals täglich. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium carbonicum, Ammoniumkarbonat, Ammoniumsesquikarbonat, kohlensaures Ammonium, flüchtiges Laugensalz, Hirschhornsalz. Alle Pharmakopöen.

$$CO\begin{matrix}OH\\ONH_4\end{matrix} + CO\begin{matrix}NH_2\\ONH_4\end{matrix}$$

Saures kohlensaures Ammonium — Karbaminsaures Ammonium

Die käuflichen Präparate enthalten beide Verbindungen nicht immer zu gleichen Molekülen.

Darstellung: Durch Sublimation eines nicht ganz trockenen Gemenges von Ammoniumsulfat (seltener Chlorid) mit Calciumkarbonat unter Zusatz von Kohle. Das gewonnene Rohprodukt wird durch Resublimation gereinigt. Hierbei gibt gebildetes neutrales kohlensaures Ammonium vermutlich Wasser ab und geht in das karbaminsaure Salz über:

$$CO\begin{matrix}ONH_4\\ONH_4\end{matrix} - H_2O = CO\begin{matrix}\cdot NH_2\\\cdot ONH_4\end{matrix}$$

Beim Behandeln mit Wasser nimmt das karbaminsaure Salz Wasser auf und geht wieder in das neutrale kohlensaure Salz über.

Eigenschaften: Weiße, auf frischem Bruch farblose, dichte, harte, durchscheinende, faserig kristallinische Massen, stark nach Ammoniak riechend. Es verwittert an der Luft, indem sich das karbaminsaure Ammonium unter Spaltung in Ammoniak und Kohlensäureanhydrid verflüchtigt und das geruchlose Ammoniumbikarbonat zurückbleibt. Bei 60° ist das Ammoniumkarbonat ohne Zersetzung flüchtig. In 5 T. Wasser ist es langsam löslich, die wässerige Lösung enthält aber neben saurem kohlensaurem neutrales kohlensaures Ammonium. (S. auch Ammonium bicarbonicum.)

Prüfung: Die wässerige Lösung 1 : 20 soll nach dem Übersättigen mit Essigsäure weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Blei; die Ammon. carb.-Dämpfe

werden bei der Herstellung in bleiernen Gefäßen kondensiert), noch durch Baryumnitrat (Schwefelsäure), noch durch Ammoniumoxalat (Kalk) verändert werden. Mit Salzsäure übersättigt, soll auf Zusatz von Eisenchloridlösung sich kein Rhodanidgehalt kund tun. Wird zu der wässerigen Lösung Silbernitratlösung im Überschuß gesetzt und darauf mit Salpetersäure übersättigt, so soll diese weder gebräunt noch innerhalb zweier Minuten nicht mehr als opalisierend getrübt werden. Eine stärkere Trübung zeigt Ammoniumchlorid, eine Bräunung Thiosulfat an. 1 *g* Ammoniumkarbonat soll mit Salpetersäure übersättigt im Wasserbade zur Trockene verdampft einen farblosen Rückstand geben, der bei weiterem Erhitzen flüchtig ist. Ein gefärbter Rückstand beim Verdampfen zeigt die Gegenwart von Empyreuma, ein Rückstand beim Glühen solche von feuerbeständigen Substanzen an.

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Flaschen.

Anwendung: Innerlich in Dosen von 0·2—0·5 *g* mehrmals täglich in Lösung als Stimulans und Expektorans bei Herzkrankheiten, Pneumonie u. a. Ferner in trockenem Zustande als Riechsalz und als Backpulver. In der Technik findet es mannigfache Anwendung. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium carbonicum pyro-oleosum, brenzliches Ammoniumkarbonat, brenzlich-kohlensaures Ammon, brenzliches Hirschhornsalz (Erg.-B., Belg., Dan., Fenn., Graec., Hisp., Ndl. S., Norv., Suec.).

Darstellung: Früher (einige ausländische Pharmakopöen haben dieses Verfahren beibehalten) durch trockene Destillation stickstoffhaltiger organischer Stoffe, wie Horn, Lederstoffe u. a. Man erhielt ein Sublimat, das durch brenzliches Öl, Tieröl, mehr oder weniger verunreinigt war, und nannte es daher Ammon. carb. pyro-oleos., Sal volatile cornu cervi, Hirschhornsalz. Nach dem Ergänzungsbuch werden jetzt 32 T. mittelfein zerriebenes Ammoniumkarbonat mit 1 T. ätherischen Tieröls gemischt.

Eigenschaften: Weißliches bis gelbliches, nach seinen Bestandteilen riechendes, in Wasser mit gelblicher Farbe lösliches, beim Erhitzen ohne Rückstand flüchtiges Pulver. Bei längerer Aufbewahrung dunkelt es erheblich nach und ist dann nicht mehr brauchbar.

Aufbewahrung: Vor Licht geschützt in fest verschlossenen Gefäßen.

Anwendung: Wohl nur noch in Form von Liquor Ammonii carbonici pyro-oleosi und Liquor Ammonii succinici als krampfstillendes Mittel. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium chloratum, Ammonium muriaticum, Sal ammoniacum, Ammoniumchlorid, Chlorammonium, Salmiak. (Alle Pharmakopöen.) NH_4Cl.

Vorkommen: In kleinen Mengen in vulkanischen Gegenden.

Bildung: Durch direkte Vereinigung gleicher Volumina Ammoniak und Chlorwasserstoffgas.

Darstellung: Früher durch Sublimation des bei der Verbrennung des Kamelmistes entstandenen Rußes mit Kochsalz. Jetzt hauptsächlich aus den Waschwässern der Leuchtgasfabriken, die Ammoniak, Ammoniumkarbonat, -sulfid, -rhodanid und -cyanid enthalten. Man treibt aus denselben das Ammoniak durch Erhitzen mit Kalkmilch aus und leitet es in verdünnte Schwefelsäure, verdampft zur Trockene und unterwirft das gebildete völlig trockene Ammoniumsulfat nach Zusatz der äquivalenten Menge trockenen Natriumchlorids der Sublimation:

$$SO_4(NH_4)_2 + 2\,NaCl = SO_4Na_2 + 2\,NH_4Cl.$$

Der so erhaltene: 1. Sublimierte Salmiak besteht aus weißen festen Massen, von faserig kristallinischem Bruche. Soll der Salmiak ganz rein sein, so darf die Sublimation nur in Glasgefäßen vorgenommen werden. Gewöhnlich enthält der in den Handel kommende sublimierte Salmiak Eisen, und da er überhaupt schlecht zu pulvern

ist, so bereitet man sich aus ihm nach Entfernung des Eisens durch gestörte Kristallisation ein Kristallmehl. Zu dem Zweck stellt man sich eine heiße konzentrierte Lösung dar, fügt, um alles Eisen in Ferrisalz überzuführen, etwas Chlorwasser hinzu, erhitzt zum Sieden, fällt mit Ammoniakflüssigkeit, filtriert die siedend heiße Flüssigkeit und rührt das Filtrat bis zum Erkalten. Der Salmiak scheidet sich als Kristallmehl ab und wird auf einem Trichter gesammelt.

2. Der kristallisierte Salmiak wird erhalten durch Umsetzung aus einer heißen Lösung von Ammoniumsulfat und Natriumchlorid. Beim Erkalten scheidet sich Ammoniumchlorid kristallisiert aus, hingegen das Natriumsulfat, solange die Lösung nicht ganz kalt ist, in Lösung bleibt. Die Kristalle werden dann gewöhnlich in Zuckerhutform gebracht: Ammonium chloratum crystallis. in metis. Dieser Salmiak ist stets weniger rein als der sublimierte und darf daher keine pharmazeutische Anwendung finden.

Eigenschaften: Weiße, harte, faserige, kristallinische Kuchen oder ein weißes, geruchloses, luftbeständiges Kristallpulver, beim Erhitzen flüchtig unter teilweiser Dissoziation in Ammoniak und Chlorwasserstoff, löslich in 2 T. kaltem und 1 T. siedendem Wasser, fast unlöslich in Weingeist. Die wässerige Lösung reagiert gegen Lackmus neutral. Stark verdünnte, mit einer Spur Alkali gerötete Phenolphthaleïnlösung wird jedoch durch gegen Lackmus neutral reagierende Salmiaklösung entfärbt. Salmiaklösung verhält sich demnach Phenolphthaleïnlösung gegenüber wie eine schwache Säure, und da dies auch andere Ammoniumsalze tun, so kann Ammoniak nicht mit Phenolphthaleïn als Indikator titriert werden. Eine wässerige Salmiaklösung ist außerordentlich leicht zersetzlich. Erhitzt man sie für sich, so reagiert sie Lackmus gegenüber sauer, erhitzt man sie mit Calciumkarbonat oder Bleioxyd, so entwickelt sie Ammoniak. Alle in Salzsäure löslichen Metalle und Metalloxyde, außerdem noch Silber, werden von Salmiak in der Wärme angegriffen.

Prüfung: Die wässerige Lösung 1 : 20 soll klar und neutral sein und weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Blei, Kupfer) noch durch Baryumnitrat- (Schwefelsäure), Ammoniumoxalatlösung (Kalk) oder verdünnte Schwefelsäure (Baryumsalz) verändert werden. Nach dem Ansäuern mit Salzsäure darf auf Zusatz von Eisenchlorid keine Rötung (Rhodanammonium) entstehen. 20 *ccm* der Lösung 1 : 20 sollen durch 0·5 *ccm* Kaliumferrocyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisen). Wird 1 *g* Ammoniumchlorid mit wenig Salpetersäure im Wasserbade zur Trockene verdampft, so soll der Rückstand weiß und bei höherer Temperatur völlig flüchtig sein. Ein gefärbter Verdampfungsrückstand zeigt empyreumatische, ein Glührückstand feuerbeständige Stoffe an.

Anwendung: Innerlich in Dosen von 0·3—1·0 *g* mehrmals täglich als Expektorans (Mixtura solvens, Salmiakpastillen) auch zu Inhalationen und Gurgelwässern. Äußerlich zu verteilenden Umschlägen bei Drüsenanschwellungen, Podagra u. a. In der Technik findet der Salmiak Anwendung zum Löten (Auflösung der Metalloxyde) und dient als Erreger in dem LECLANCHÉschen Element und in den modernen Trockenelementen.

JUNGCLAUSSEN.

Ammonium chloratum ferratum, Ammonium muriaticum martiatum s. ferruginosum, Eisensalmiak. (D. A. IV., Belg., Dan., Fenn., Graec., Helv., Ndl., Port., Rom., Russ., Suec.)

Darstellung: 32 T. Ammoniumchlorid als Kristallmehl werden in einer Porzellanschale mit 9 Teilen Eisenchloridlösung gemischt und unter Umrühren im Dampfbade zur Trockene gedampft.

Eigenschaften: Pomeranzenfarbiges, an der Luft leicht feucht werdendes, in Wasser völlig lösliches Pulver von stechend salzigem und styptisch eisenartigem Geschmack. Ist ein Gemenge von Salmiak und Eisenchlorid, in 100 T. ca. 2·5 T. Eisen enthaltend.

Prüfung: Nach D. A. IV. soll 1 *g* Eisensalmiak in 10 *ccm* Wasser unter Zusatz von 2 *ccm* Salzsäure gelöst und der Lösung 2 *g* Kaliumjodid zugesetzt werden. (Es empfiehlt sich jedoch statt 10 *ccm* Wasser 20 *ccm* und statt 2 *g* KJ 1 *g* zu nehmen,

weil ein Gemisch von 2 *ccm* Salzsäure und 10 *ccm* Wasser innerhalb einer Stunde 2 *g* Kaliumjodid gegenüber nicht indifferent ist. Bei stärkerer Verdünnung läßt sich die Einwirkung wesentlich abschwächen.) Nach einstündigem Stehen bei gewöhnlicher Temperatur wird mit $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung titriert, von der zur Bindung des ausgeschiedenen Jods nicht mehr als 4·4—4·6 *ccm* erforderlich sein sollen, entsprechend $0{\cdot}56 \times 4{\cdot}4 = 2{\cdot}464\%$ bis $0{\cdot}56 \times 4{\cdot}6 = 2{\cdot}576\%$ Eisen.

Aufbewahrung: Vor Licht geschützt in gut schließenden Gefäßen mit Glasstöpseln.

Anwendung: In Dosen von 0·25—0·75 *g* bei Rhachitis, Amenorrhöe, Skrophulose, Chlorose, Epilepsie. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium carminicum siccum ist ein mit Ammoniak behandelter und dadurch in Wasser löslich gemachter Karmin. Enthält karminsaures Ammonium, das wie alle karminsauren Salze unbeständig und von wechselnder Zusammensetzung ist. Ammonium carminicum ist deshalb kein einheitlicher Körper im chemischen Sinne. Es dient zum Färben mikroskopischer Präparate. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium citricum, Ammoniumzitrat, zitronensaures Ammonium. Das dreibasische Salz, ein weißes, in Wasser lösliches Pulver, $C_3H_4OH(COONH_4)_3$, ist in trockenem Zustande schwer zu erhalten, da es beim Eindampfen der wässerigen Lösung in das zweibasische Salz übergeht. Dieses: $C_3H_4OH\begin{matrix}COOH\\(COO\,NH_4)_2\end{matrix}$ bildet zerfließliche Nadeln und hat die Eigenschaft, mit Ferrizitrat und Ferripyrophosphat leicht lösliche Doppelverbindungen einzugehen. Über sein Verhalten andern Phosphaten gegenüber und die Anwendung zur quantitativen Bestimmung der Phosphorsäure s. d. — Eine Lösung des dreibasischen Salzes, und zwar eine solche, die 10 T. desselben gelöst enthält, kann man ex tempore bereiten, indem man 8 T. Zitronensäure in Wasser löst, mit ca. 20 T. Ammoniakflüssigkeit neutralisiert und mit Wasser auf ein Gesamtgewicht von 100 T. bringt. Findet Anwendung bei Blasenleiden. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium cuprico-sulfuricum = Cuprum sulfuricum ammoniatum. TH.

Ammonium dichromicum, Ammoniumdichromat, saures chromsaures Ammonium, $Cr_2O_7(NH_4)_2$. (Gall.)

Darstellung: Durch Eintragen der erforderlichen Menge Chromsäureanhydrid (CrO_3) in wässerige Ammoniakflüssigkeit.

Eigenschaften: Gleicht völlig dem entsprechenden Kaliumsalz (s. d.). Beim Erhitzen zersetzt es sich jedoch in Stickstoff, Wasser und Chromoxyd unter Feuerscheinung und eigentümlichem Aufblähen. Giftig wie das Kaliumdichromat. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium embelicum, Ammoniumembeliat. Das neutrale Ammoniumsalz der in den Früchten von Embelia Ribes, Myrsinaceae, vorkommenden Embeliasäure, $C_{18}H_{28}O_4$, nach älteren Angaben: $C_9H_{14}O_2$. Die ältere Formel legt MERCK in seinem Index 1902 für das Ammoniumsalz zugrunde: $C_9H_{13}O_2 . (NH_4)$. Es wird dargestellt durch Überleiten von Ammoniak über die Säure oder durch Übergießen der letzteren mit starker wässeriger Ammoniakflüssigkeit und Verdunsten neben Ätzkalk bei gewöhnlicher Temperatur. Man erhält es so als ein grauviolettes Pulver, das bei mäßig gesteigerter Temperatur schon Ammoniak verliert und dabei mehr oder minder krapprote Färbung annimmt. Erhitzt man das grauviolette Pulver im Dampfbade, so geht es allmählich unter Durchlaufung aller Farbennuancen von grauviolett, violett, rotbraun bis orange, in verschieden saure Salze über, bis schließlich reine Embeliasäure zurückbleibt. Auch aus weingeistiger Ammoniakflüssigkeit kristallisiert ein saures Salz in roten Nadeln.

Anwendung: Als Bandwurmmittel in Dosen von 0·2 *g* für Kinder, von 0·4 *g* für Erwachsene. Da das Ammoniumembeliat ebenso wie die gepulverten Früchte von Embelia Ribes die Schleimhäute heftig reizt, so ist bei dem Umgehen mit diesen Substanzen Vorsicht geboten, damit nicht ein sehr anhaltendes krampfhaftes Niesen veranlaßt wird. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium ferrico-citricum = Ferrum citricum ammoniatum. TH.

Ammonium ferricyanatum, Ammoniumferricyanid, Ferricyanammonium, $(NH_4)_3Fe(CN)_6 + 3H_2O$, wird in analoger Weise wie das Kaliumferricyanid dargestellt durch Oxydation einer Ammoniumferrocyanidlösung mittels Chlor. Die Reinigung des Salzes von dem zugleich gebildeten Ammoniumchlorid ist schwierig, da letzteres durch einfaches Umkristallisieren nicht entfernt werden kann. Rote, in Wasser leicht lösliche, monokline Prismen. In wässeriger Lösung leicht zersetzlich. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium ferrocyanatum, Ammoniumferrocyanid, Ferrocyanammonium, $(NH_4)_4Fe(CN)_6 + 3H_2O$, erhält man durch Sättigung frisch bereiteter Ferrocyanwasserstoffsäure, $Fe(CN)_6H_4$, mit Ammoniak oder durch Erwärmen von Berlinerblau, $[Fe(CN)_6]_3Fe_4$, mit wässeriger Ammoniakflüssigkeit. In beiden Fällen sind die Lösungen im Vakuum zu verdunsten, da beim Verdampfen der Lösungen an der Luft sich leicht Ammoniumcyanid verflüchtigt. Gelblich grüne, in Wasser leicht lösliche Kristalle. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium fluoratum, Ammoniumfluorid, Fluorammonium, NH_4F.

Darstellung: Durch Sublimation eines Gemenges von 1 T. Ammoniumchlorid mit $3^1/_4$ T. Natriumfluorid in Platingefäßen. Kleine prismatische, luftbeständige, in Wasser lösliche Kristalle. Beim Eindampfen der wässerigen Lösung (in Platinschale) hinterbleibt ein saures Salz, Ammoniumfluorid-Fluorwasserstoff, $NH_4F + FH$, als kristallinische, an der Luft leicht zerfließliche Masse. Ammoniumfluorid muß, auf dem Platinblech erhitzt, ohne Rückstand flüchtig sein.

Anwendung: In der Medizin nach MERCKs Index 1902 in 0·75%iger wässeriger Lösung in Dosen von 0·3—1·25 *ccm* bei Hypertrophie der Milz und bei Kropf. In der Technik findet das neutrale und das saure Fluorid Anwendung zum Glasätzen. Schon eine wässerige Ammoniumfluoridlösung ätzt beim Eintrocknen Glas. In der Branntweinbrennerei finden die Salze Anwendung als gärungshemmende Mittel, um den Eintritt von Buttersäure- und Milchsäuregärung in der Maische zu verhindern. In der Mineralanalyse dienen sie zum Aufschließen der Silikate.

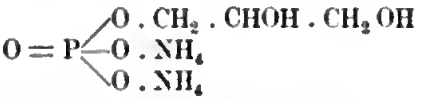
Aufbewahrung: Wegen der Einwirkung auf Silikate nicht in Glas-, sondern in Guttaperchagefäßen. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium formicicum, Ammoniumformiat, ameisensaures Ammonium, $HCOONH_4$. Zerfließliche, in Wasser leicht lösliche monokline Kristalle, die beim raschen Erhitzen auf 180° unter Abgabe von 1 Molekül Wasser in Formamid, $HCONH_2$, übergehen. Daneben entsteht in geringen Mengen unter Abgabe von 2 Molekülen Wasser Blausäure, HCN.

$$HCOONH_4 - H_2O = HCO.NH_2,$$
$$HCOONH_4 - 2H_2O = HCN.$$

Ammoniumformiat findet nach MERCKs Index 1902 in Dosen von 0·3 *g* mehrmals täglich Anwendung bei chronischer Paralyse. Die wässerige Lösung wird auch als Antiseptikum zum Inhalieren bei Nasen-, Hals- und Rachenkrankheiten gebraucht. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium glycerinophosphoricum, Ammoniumglycerophosphat, glycerinphosphorsaures Ammonium, eine 50%ige wässerige Lösung des Ammoniumsalzes der Glycerinphosphorsäure (s. d.),



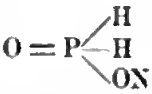
gebraucht nach MERCKs Index 1902 in Dosen von 0·2—0·25 *g* bei Neurasthenie und in der Rekonvaleszenz nach Infektionskrankheiten. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium hydrochloratum und **hydrochloricum** = Ammonium chloratum. TH.

Ammonium hydrojodicum = Ammonium jodatum. TH.

Ammonium hydrosulfuratum = Ammonium sulfuratum. TH.

Ammonium hypophosphorosum, Ammoniumhypophosphit, unterphosphorigsaures Ammonium,



Darstellung: Entsprechend derjenigen des Natriumhypophosphits aus Calciumhypophosphit mittels Ammoniumkarbonat, ohne Anwendung von Wärme und Verdunsten der Lösung im Vakuum über Schwefelsäure. Hexagonale Kristalle, in Wasser mit schwach alkalischer Reaktion löslich. Die wässerige Lösung zersetzt sich beim Kochen unter Bildung von Ammoniumphosphat. Für sich erhitzt entwickelt es wie alle Hypophosphite sich selbst entzündenden Phosphorwasserstoff.

Prüfung: Dieselbe erstreckt sich auf die Identität und die Abwesenheit von kohlensaurem und phosphorsaurem Ammonium (Trübung auf Zusatz verdünnter Calciumchloridlösung), sowie von Kalksalz (Trübung mit Ammoniumoxalat).

Anwendung: Nach MERCKs Index 1902 als nervenstärkendes Mittel in Dosen von 0·6—2 *g* mehrmals täglich. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium jodatum, Ammoniumjodid, Jodammonium (Erg.-B., Gall., Graec., Helv., Ndl. S., Port., Russ., U. S.), NH_4J.

Darstellung: Durch Wechselzersetzung von Kaliumjodid und Ammoniumsulfat (10 T. KJ in 5 T. heißem Wasser und 4 T. $SO_4(NH_4)_2$ in 6 T. heißem Wasser gelöst) und Abscheidung des Kaliumsulfats mittels des doppelten Volumens starken Weingeistes, $2\,KJ + SO_4(NH_4)_2 = 2\,NH_4J + SO_4K_2$. Die nach eintägigem Stehen abfiltrierte Lösung des Ammoniumjodids ist unter bisweiligem Zusatz von Ammoniak zur Trockne zu verdampfen. Hat die erhaltene Salzmasse eine gelbe Farbe, so ist sie mit reinem Äther abzuwaschen und schnell zu trocknen.

Eigenschaften: Weißes, kristallinisches, an der Luft feuchtwerdendes Pulver, das mit Natronlauge Ammoniak entwickelt und auf Zusatz von wenig Chlorwasser Jod abscheidet, welches beim Schütteln mit Chloroform letzteres violett färbt.

Prüfung: Ammoniumjodid darf weder gelb gefärbt sein, noch nach Jod riechen. Beim Erhitzen muß es völlig flüchtig sein. Die wässerige Lösung 1 : 20 darf durch Schwefelwasserstoff nicht verändert (Metalle) und durch Baryumnitratlösung nur schwach opalisierend (Schwefelsäure) getrübt werden. 20 *ccm* derselben Lösung dürfen durch 0·5 *ccm* Kaliumferrocyanidlösung nicht verändert werden (Eisen). 0·2 *g* des getrockneten Ammoniumjodids in 2 *ccm* Ammoniakflüssigkeit gelöst, gebe auf Zu-

satz von 15 *ccm* $\frac{n}{10}$ NO_3Ag-Lösung nach dem Durchschütteln ein Filtrat, das nach Übersättigung mit Salpetersäure innerhalb 10 Minuten weder bis zur Undurchsichtigkeit getrübt (Bromide, Chloride), noch dunkel gefärbt erscheint (Thiosulfat).

Aufbewahrung: Vorsichtig und vor Licht geschützt, in kleinen gut verschlossenen Gefäßen. Da das Ammoniumjodid bei der Aufbewahrung leicht gelb wird und in diesem Zustande nicht abgegeben werden darf, so muß es in dem Falle entweder durch Waschen mit reinem Äther entfärbt werden, oder es muß gelöst, die Lösung mit Schwefelammonium bis zur Farblosigkeit versetzt und nach dem Abfiltrieren des ausgeschiedenen Schwefels unter Zusatz von Ammoniakflüssigkeit schnell wieder zur Trockene verdampft werden.

Anwendung: Wie Kaliumjodid, doch in kleineren Dosen, da es ersteus mehr Jod enthält und dann auch stärker reizt als ersteres. Äußerlich bei Lepra und Psoriasis. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium molybdaenicum s. Molybdänsäure. TH.

Ammonium muriaticum = Ammonium chloratum. TH.

Ammonium muriaticum martiatum = Ammonium chloratum ferratum. TH.

Ammonium nitricum, Ammoniumnitrat, salpetersaures Ammonium. (Erg.-B., Brit., Port., U. S.) $NO_3 . NH_4$.

Vorkommen: In geringen Mengen in den atmosphärischen Niederschlägen, namentlich dem Gewitterregen.

Darstellung: Durch Neutralisation von Ammoniak oder Ammoniumkarbonat mit Salpetersäure und Verdampfen zur Trockene.

Eigenschaften: Weißes, kristallinisches Pulver oder mit denen des Kaliumnitrats isomorphe Kristalle, an der Luft feucht werdend. In Wasser sehr leicht unter bedeutender Wasserabsorption löslich. Es schmilzt bei ca. 160°, fängt bei 170° unter teilweiser Dissoziation in Ammoniak und Salpetersäure an zu sublimieren, zersetzt sich jedoch schon bei wenig höherer Temperatur vollständig in Stickoxydul und Wasser: $NO_3NH_4 = N_2O + H_2O$. Bei zu schnellem und zu starkem Erhitzen (über 240°) treten außerdem Stickoxyd, Stickstoff und Ammoniak auf, unter Umständen tritt auch Explosion ein. Die wässerige Lösung reagiert schwach sauer, entwickelt mit Natronlauge Ammoniak und färbt sich mit überschüssiger Ferrosulfatlösung gemischt auf Zusatz von Schwefelsäure braunschwarz.

Prüfung: Das reine Salz muß ohne Rückstand flüchtig sein. Die wässerige Lösung desselben 1 : 20 darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Metalle) noch nach Zusatz von Ammoniakflüssigkeit durch Ammoniumoxalat- (Kalk) oder Natriumphosphatlösung (Magnesia) verändert werden. Silbernitrat- (HCl) und Baryumnitratlösung (SO_4H_2) dürfen die Lösung nicht innerhalb 5 Minuten und 0·5 *ccm* Kaliumferrocyanidlösung dürfen 20 *ccm* der Lösung überhaupt nicht verändern (Eisen).

Anwendung: Das reine Salz findet als Arzneimittel nur beschränkte Anwendung. Es dient vornehmlich zur Herstellung von Stickoxydul, Lachgas (s. d.) In der Gewichtsanalyse gebraucht man es bei der Bestimmung von Glührückständen zur Oxydation schwer verbrennender Körper. Ein rohes Präparat findet vielfach Verwendung zu Kältemischungen, namentlich auch zur Erzeugung von künstlichem Eis in für das Kleingewerbe konstruierten billigen Eismaschinen. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium oleïnicum, Ammoniumoleat, Ammoniakseife, eine farblose bis schwach gelbliche gelatinöse, leicht schmelzende Masse, der Hauptsache nach aus dem Ammoniumsalz der Ölsäure ($C_{17}H_{33}COOH$) neben geringen Mengen von

Ammoniumsalzen der Palmitinsäure und Stearinsäure bestehend. Wird hergestellt aus dem gereinigten Olein, dem Acidum oleïnicum des Erg.-B. und dient vornehmlich als Putz- und Reinigungsmittel. — Die Ammoniakseifen sind außerordentlich leicht zersetzliche Körper. Sie sind in Wasser unlöslich, bilden aber beim Schütteln mit demselben Emulsionen; sie sind löslich in Weingeist und im Gegensatz zu den Kali- und Natronseifen auch leicht löslich in Äther. Sie bilden einen wesentlichen Bestandteil der verschiedenen Vasogene und deren Ersatzpräparate, der Vasolimente.

JUNGCLAUSSEN.

Ammonium palmitinicum, Ammoniumpalmitat, palmitinsaures Ammonium. Das saure Ammonium der Palmitinsäure:

$$C_{15}H_{31}COONH_4 . C_{15}H_{31}COOH$$

Eine seifenähnliche Masse, die wie alle sauren Alkalipalmitate in Wasser unlöslich, in Weingeist und Äther löslich ist. Findet nur in der Technik Anwendung.

JUNGCLAUSSEN.

Ammonium perchloricum, Ammoniumperchlorat, überchlorsaures Ammonium, $ClO_4(NH_4)$, wird erhalten durch Sättigung von Ammoniumkarbonat mit Perchlorsäure oder durch Wechselzersetzung von Baryumperchlorat und Ammoniumsulfat. Farblose, in 5 T. Wasser lösliche Kristalle. Die wässerige Lösung scheidet aus nicht zu verdünnten Kaliumsalzlösungen das schwer lösliche Kaliumperchlorat als körnig kristallinischen Niederschlag aus. Findet sonst nur Anwendung in der Technik.

JUNGCLAUSSEN.

Ammonium persulfuricum, Ammoniumpersulfat, übersebwefelsaures Ammonium $S_2O_8(NH_4)_2$, bildet sich an der Anode (+) bei der Elektrolyse einer gesättigten Lösung von Ammoniumsulfat in verdünnter Schwefelsäure. Farblose, leichtlösliche, monokline Kristalle, die in trockenem Zustande selbst bei 100° beständig sind, in feuchtem Zustande aber schon bei gewöhnlicher Temperatur unter Abgabe stark ozonisierten Sauerstoffs sich zersetzen. Ammoniumpersulfat scheidet aus Mangansulfatlösungen Mangansuperoxydhydrat, aus konzentrierter Kaliumkarbonatlösung das schwer lösliche Kaliumpersulfat aus.

Anwendung ähnlich wie Kaliumpermanganat als Desinfiziens und Desodorans in Mundwässern u. s. w. In der Technik findet es mannigfache Anwendung.

JUNGCLAUSSEN.

Ammonium phenylicum, Ammoniumphenylat, $C_6H_5O(NH_4)$, bildet sich als weiße kristallinische Masse beim Einleiten von Ammoniakgas in Phenol. Eine 42%ige wässerige Lösung desselben kann man erhalten durch Lösen von 10 T. kristallisierter Karbolsäure in 18 T. offizineller Ammoniakflüssigkeit.

Anwendung: Als Antiseptikum und Antipyretikum in Dosen von 0·1—0·4 *g*.

JUNGCLAUSSEN.

Ammonium phosphoricum, Ammoniumphosphat, phosphorsaures Ammonium. (Erg.-B., Brit. Port.) $PO_4 . H(NH_4)_2$.

Darstellung: Durch Eindampfen einer stets ammoniakalisch zu haltenden Lösung von 10 T. Phosphorsäure und 7 T. Ammoniakflüssigkeit bis zur Kristallisation und Trocknen der Kristalle bei gewöhnlicher Temperatur.

Eigenschaften: Große farblose monokline Kristalle oder ein weißes Kristallpulver, leicht löslich mit neutraler oder schwach alkalischer Reaktion in Wasser, unlöslich in Weingeist. Verliert an der Luft Ammoniak und geht dadurch allmählich in das einbasische Salz $PO_4H_2NH_4$ über. Diese Zersetzung geht noch schneller vor sich beim Kochen der wässerigen Lösung. Ammoniumphosphat schmilzt beim Erhitzen und hinterläßt beim Glühen unter Abgabe von Ammoniak und Wasser Metaphosphorsäure: $PO_4H(NH_4)_2 = PO_3H + 2NH_3 + H_2O$. Die wässerige Lösung entwickelt mit Natronlauge Ammoniak und gibt mit Silbernitrat einen gelben, in Salpetersäure und in Ammoniak löslichen Niederschlag von PO_4Ag_3.

Prüfung: Die wässerige Lösung 1 : 20 darf blaues Lackmuspapier nicht röten. Der durch Silbernitratlösung in derselben erzeugte gelbe Niederschlag darf sich beim Erwärmen der Lösung nicht bräunen (phosphorigsaures Salz). Ammoniumphosphat darf ferner weder in saurer noch in alkalischer Lösung durch Schwefelwasserstoffwasser verändert werden (Metalle). Wird die wässerige Lösung mit Salpetersäure angesäuert, so darf sie nicht aufbrausen (CO_2) und auf Zusatz von Barynmnitrat- (SO_4H_2) und Silbernitratlösung (HCl) innerhalb 3 Minuten nicht mehr als opalisierend getrübt werden. Zur Prüfung auf Arsen wird 1 *g* zerriebenes Ammoniumphosphat mit 3 *ccm* Zinnchlorürlösung geschüttelt. Innerhalb einer Stunde darf keine Färbung eintreten.

Anwendung: Bei Rheumatismus und Gicht in Dosen von 0·3—1 *g* 3—4mal täglich.

Das dreibasische Salz kristallisiert mit 3 Molekülen Wasser:

$$PO_4(NH_4)_3 + 3H_2O$$

und kommt bisweilen im Guano vor. Es findet Anwendung zu Nährlösungen für die Züchtung von Sproß- und Spaltpilzen. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium phosphorosum, Ammoniumphosphit, phosphorigsaures Ammonium $O=P\begin{<}\begin{matrix}ONH_4\\ONH_4\\H\end{matrix} + (H_2O)$? wird erhalten durch Sättigung von Ammoniumkarbonat mit phosphoriger Säure und Verdunsten der Lösung über Schwefelsäure. Weiße, an der Luft leicht zerfließliche Kristalle, die wie die freie Säure als Reduktionsmittel gebraucht werden. Beim vorsichtigen Eindampfen der wässerigen Lösung verbleiben Kristalle von saurem Salz: $PO_3H_2(NH_4)$. Beim Erhitzen hinterlassen beide Salze PO_3H_3. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium phosphomolybdaenicum, Ammoniumphosphormolybdat, das Ammoniumsalz der Phosphormolybdänsäure, scheidet sich in nicht ganz konstanter Zusammensetzung aus:

$2PO_4(NH_4)_3 + 22MoO_3 + 12H_2O$ oder $2PO_4(NH_4)_3 + 24MoO_3 + 12H_2O$,

wenn zu Phosphorsäure oder einem löslichen Phosphat eine mit überschüssiger Salpetersäure versetzte Lösung von Ammoniummolybdat ($Mo_7O_{24}(NH_4)_6 + 4H_2O$) im Überschuß zugesetzt und gelinde erwärmt wird. Der Niederschlag wird abfiltriert, mit Wasser ausgewaschen und getrocknet. Das Salz ist löslich in Alkalien und Königswasser. Es dient zur Darstellung des Alkaloidreagens von DE VRIJ-SONNENSCHEIN (s. d. u. H. KUNZ-KRAUSE, Einführung in das Studium der Alkaloide), einer salpetersauren Lösung von Natrium phosphordekamolybdat:

$$M_{10}O_{19}\begin{<}\begin{matrix}ONa\\ONa\\O\\ONa\end{matrix}P=O + 1\tfrac{1}{2}H_2O$$

JUNGCLAUSSEN.

Ammonium phosphowolframicum, Ammoniumphosphorwolframat, entsteht von nicht ganz konstanter Zusammensetzung:

$$2PO_4(NH_3)_3 + 24WO_3 + xH_2O$$

als ein feinkörniger, in Wasser wenig löslicher Niederschlag, wenn man zu einer Lösung von Ammoniumwolframat Phosphorsäure setzt oder die erstere mit Ammoniumphosphatlösung mischt und mit Salpetersäure ansäuert. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium picrinicum (picronitricum), Ammoniumpikrat, pikrinsaures Ammonium $C_6H_2(NO_2)_3O.NH_4$.

Darstellung: Durch Zusatz von 1 T. Ammoniakflüssigkeit zu einer heißen Lösung von 1 T. Pikrinsäure in 8 T. Wasser. Beim Erkalten scheiden sich Kristalle von Ammoniumpikrat ab, die ohne Anwendung von Wärme zwischen Fließpapier zu trocknen sind.

Eigenschaften: Gelbe nadelförmige, in Wasser leicht lösliche Kristalle von sehr bitterem Geschmack, die durch Erhitzen und durch Schlag noch leichter explodieren als Pikrinsäure.

Aufbewahrung: Bei den Mitteln der Tab. C.

Anwendung: Als Chininersatz bei Malaria in Dosen von 0·1—0·2 *g*, scheint jedoch aufgegeben zu sein. Wird es gelegentlich in Pillenform verordnet, so muß es zur Vermeidung von Explosionen vor Zusatz der anderen Substanzen mit Wasser angerieben werden. Im übrigen findet es Anwendung in der Pyrotechnik.

JUNGCLAUSSEN.

Ammonium picrocarminicum solutum, Pikrokarminlösung.

Darstellung nach WEIGERT: Man löst 2 *g* Karmin in 4 *g* wässeriger Ammoniakflüssigkeit, gießt nach 24 Stunden eine Lösung von 1·2 *g* Pikrinsäure in 200 *g* Wasser hinzu und läßt 24 Stunden stehen. Dann fügt man tropfenweise Essigsäure hinzu, bis ein schwacher Niederschlag entsteht, und gibt nach abermaligem 24stündigen Stehen etwas Ammoniak und zu der geklärten Flüssigkeit zur Konservierung eine Spur Karbolsäure hinzu.

Anwendung: Zur Doppelfärbung mikroskopischer Präparate, färbt z. B. den Zellkern rot, das Protoplasma gelb oder gelbrot. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium pyrophosphoricum, Ammoniumpyrophosphat, pyrophosphorsaures Ammonium, $P_2O_7(NH_4)_4$.

Darstellung: Durch Übersättigen von Pyrophosphorsäure mit Ammoniak und Versetzen der Lösung mit Weingeist. Nach 24stündigem Stehen hat sich das Ammoniumpyrophosphat in Kristallen ausgeschieden.

Eigenschaften: Farblose, in Wasser mit schwach alkalischer Reaktion lösliche Kristalle. Beim Kochen der wässerigen Lösung entweicht Ammoniak, und es wird saures Pyrophosphat gebildet.

Saures Ammoniumpyrophosphat: $P_2O_7H_2(NH_4)_2$ scheidet sich sirupartig aus, wenn eine mit Essigsäure versetzte Lösung des neutralen Salzes mit Weingeist gefällt wird. Aus dem Sirup scheiden sich dann allmählich Kristalle aus, die mit Weingeist (zur Entfernung des Ammoniumacetats) zu waschen sind. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium rhodanatum, Ammoniumrhodanid, Ammoniumsulfocyanid, Rhodanammonium: $NCS(NH_4)$ findet sich in den Waschwässern der Leuchtgasfabriken.

Darstellung: Ein Gemisch aus 30 T. möglichst konzentrierter wässeriger Ammoniakflüssigkeit, 30 T. Weingeist von 96% und 8 T. Schwefelkohlenstoff wird 24 Stunden beiseite gestellt und nach Abdestillieren von $^2/_3$ der Flüssigkeit der Rest zur Kristallisation verdampft. $CS_2 + 4NH_3 = NCSNH_4 + (NH_4)_2S$.

Eigenschaften: Wasserhelle, zerfließliche, in Wasser und Weingeist lösliche Kristalle. 133 T. derselben in 100 T. Wasser von 13° gelöst erniedrigen die Temperatur auf —18° (RÜDORF B. 2·69). Ammoniumrhodanid gibt wie Kaliumrhodanid mit anorganischen Eisenoxydsalzen blutrotes Eisenoxydrhodanid, mit Silbersalzen in saurer Lösung unlösliches weißes Silberrhodanid, das sich auf Zusatz von Ammoniak im Überschuß wieder auflöst. Auf dem Verhalten gegenüber Eisenoxydsalzen einerseits, gegenüber Silbersalzen andererseits beruht die Anwendung des Ammoniumrhodanids in der Maßanalyse.

Die Reaktion anorganischen Eisenoxydsalzen gegenüber wird bei Gegenwart der Chloride der Erdalkalimetalle geschwächt und kann sogar verhindert werden. Quecksilberchlorid, Goldchlorid, Phosphorsäure und Oxalsäure heben die Rotfärbung auf. Äpfelsäure, Zitronensäure, Milchsäure und Weinsäure heben die Rotfärbung nur auf, wenn nicht genügend Salzsäure zugegen ist. In stark verdünnten Lösungen von Ferrisubacetat bewirkt Rhodanammoniumlösung keine Rötung, ebenfalls nicht in einer mit Wasser 1:20 verdünnten Lösung von dialysierter Eisenoxydlösung (Unterschied von Eisenoxychloridlösung). Die Rötung tritt aber ein auf Zusatz geringer Mengen Mineralsäuren. Dieser Umstand ermöglicht es, bei Abwesenheit von Eisenoxydsalzen mittels Ferrisubacetat und Ammoniumrhodanid geringe Mengen freier Mineralsäuren nachzuweisen.

Wird Ammoniumrhodanid in völlig trockenem Zustande erhitzt, so schmilzt es bei 159° ohne Zersetzung. Bei 170° geht es zum Teil in den isomeren Thioharnstoff $CS\begin{matrix}NH_2\\NH_2\end{matrix}$ über. Stärker erhitzt geht es in rhodanwasserstoffsaures Guanidin: $CNSH\,.\,HN=C\begin{matrix}NH_2\\NH_2\end{matrix}$ unter Abspaltung von H_2S, CS_2 und $(NH_4)_2S$ über, das bei noch stärkerem Erhitzen unter Zersetzung flüchtig ist. HgO, ZnO, Ag_2O lösen sich leicht in Rhodanammonium unter Bildung von Doppelrhodaniden.

Prüfung: Ammoniumrhodanid verflüchtigt sich auf dem Platinblech erhitzt ohne einen Rückstand zu hinterlassen. Wird eine wässerige Ammoniumrhodanidlösung mit Silbernitrat völlig ausgefällt, so soll sich der Niederschlag nach dem Auswaschen beim Erhitzen mit einem gleichen Raumteil Schwefelsäure unter Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure klar auflösen. Eine bleibende Trübung zeigt Silberchlorid und somit die Anwesenheit von Chlorid im Ammoniumrhodanid an. Auf Zusatz von mit Salzsäure angesäuerter Baryumchloridlösung zu einer wässerigen Lösung (1:20) von Ammoniumrhodanid soll nicht sofort eine Trübung entstehen (Sulfat).

Anwendung: In der Maßanalyse bedient man sich einer $\frac{n}{10}$ Ammoniumrhodanidlösung einerseits zur Bestimmung des Silbers, andererseits zur Bestimmung des Chlors. Das Molekulargewicht des Ammoniumrhodanids ist 76·18, mithin muß eine $\frac{n}{10}$ Lösung 7·618 *g* Ammoniumrhodanid im Liter enthalten. Da das Ammoniumrhodanid nie ganz trocken ist, so löst man am besten 8 *g* desselben zu einem Liter und stellt die Lösung mit $\frac{n}{10}$ Silbernitratlösung und Eisenammoniakalaun als Indikator ein. Nach D. A. IV. findet $\frac{n}{10}$ Ammoniumrhodanidlösung Anwendung zum Zurücktitrieren des Silbers, bei der Prüfung von Charta Sinapis, Oleum Sinapis, Semen Sinapis, Spiritus Cochleariae, Spiritus Sinapis.

Sie kann ferner Anwendung finden zum Zurücktitrieren bei der Bestimmung des Salzsäuregehaltes von Liquor Ferri dialysati und Liquor Ferri oxychlorati (s. d.). In hervorragender Weise eignet sich die Ammoniumrhodanidlösung zur Bestimmung des Silbergehalts in Silberlegierungen, da die Anwesenheit von NO_3H, Cu, Pb, Cd, Bi, Zn, Fe, Mn nicht störend wirkt. Erforderlich ist aber, daß die beim Auflösen der Legierung in Salpetersäure entstandene salpetrige Säure durch Kochen entfernt ist, und daß man nicht die heiße, sondern die abgekühlte Lösung titriert. Beträgt der Silbergehalt einer Legierung weniger als 30%, so empfiehlt es sich, das Silber zunächst als Rhodanid völlig auszufällen und auszuwaschen und darauf in wenig konzentrierter Schwefelsäure unter Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure in der Wärme zu lösen, mit Wasser zu verdünnen und nach Zusatz von Eisenalaun zu titrieren.

$$1\ ccm\ \tfrac{n}{10}\ NH_4SCN\text{-Lösung} = 0{\cdot}016997\ NO_3Ag$$
$$= 0{\cdot}010793\ Ag$$

Rhodanammonium, welches mit konzentrierter Salzsäure in Ammoniumchlorid, Persulfocyansäure $\begin{matrix}CS\,.\,N\,.\,H\\NH\,.\,CS\end{matrix}\!>\!S$ (Xanthanwasserstoff) und Blausäure zerfällt, liefert mit mäßig verdünnter Salzsäure (ca. 6%iger) erwärmt einen kontinuierlichen Strom

sehr reinen Schwefelwasserstoffs, der in der toxikologischen Analyse benutzt wird, um minimale Mengen von Antimon, Arsen und Quecksilber als Sulfide niederzuschlagen, indem man durch Zugabe von Ammoniumrhodanid zu der zu untersuchenden sauren Flüssigkeit in dieser selbst den Schwefelwasserstoffstrom erzeugt. Die Methode eignet sich nur zur Bestimmung von Spuren der oben genannten Gifte. Letztere lassen sich aber hierdurch mit Sicherheit nachweisen, was beim Einleiten von gewöhnlichem im KIPPschen Apparat erzeugten Schwefelwasserstoff oft schwierig der Fall ist. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium salicylicum, Ammoniumsalicylat, salicylsaures Ammonium, $C_6H_4\begin{matrix}OH\\COONH_4\end{matrix} + {}^1/_2H_2O$

Darstellung: Durch Verdunstung einer schwach sauren Lösung von 10 T. Salicylsäure in 12 T. wässeriger Ammoniakflüssigkeit bei einer 60° nicht übersteigenden Temperatur.

Eigenschaften: Weiße nadelförmige Kristalle oder ein weißes kristallinisches Pulver, in Weingeist schwer, in Wasser leicht löslich mit schwach saurer Reaktion. Die wässerige Lösung färbt sich auf Zusatz einer geringen Menge eines Eisenoxydsalzes violett und entwickelt mit Natronlauge Ammoniak. Selbst in der stark verdünnten Lösung ruft Salzsäure noch einen weißen kristallinischen Niederschlag hervor, der in Weingeist und Äther löslich ist.

Anwendung: Wie das Natriumsalicylat in Dosen von 0·2—1 *g*. Nach MERCKs Index 1902 soll ein aus Gaultheriaöl dargestelltes Ammoniumsalicylat wirksamer sein, als aus synthetisch gewonnener Salicylsäure hergestelltes. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium selenosum, Ammoniumselenit, selenigsaures Ammonium

$$SeO_3(NH_4)_2.$$

Darstellung: Durch Lösen von seleniger Säure in überschüssiger konzentrierter Ammoniakflüssigkeit und Verdunsten der Lösung ohne Anwendung von Wärme. Beim Verdampfen der Lösung im Wasserbade bleibt saures Salz $SeO_3H(NH_4)$ zurück. Bei höherer Temperatur zerfällt das neutrale Salz nach folgender Gleichung:

$$3\,SeO_3(NH_4)_2 = 2\,NH_3 + 4\,N + 3\,Se + 9\,H_2O.$$

Reduzierend wirkende Substanzen leiten je nach der Intensität ihrer Reduktionskraft ähnliche Zersetzungen ein, weshalb das Salz auch Anwendung als Reagens auf Alkaloide findet. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium sesquicarbonicum = Ammonium carbonicum. TH.

Ammonium succinicum pyro-oleosum s. Liquor Ammonii succinici. TH.

Ammonium sulfocarbonicum, Ammoniumsulfokarbonat, $CS\begin{matrix}SNH_4\\SNH_4\end{matrix}$, das neutrale Ammoniumsalz der Trithiokohlensäure (deren Anhydrid Schwefelkohlenstoff CS_2 ist), entsteht, wenn 10 Raumteile mit trockenem Ammoniak gesättigten absoluten Alkohols mit 1 Raumteil Schwefelkohlenstoff gemischt werden. Bei starker Abkühlung scheidet sich die Verbindung in blaßgelben, in Wasser leicht löslichen Kristallen ab, die sich an der Luft allmählich vollständig verflüchtigen. Die wässerige Lösung scheidet auf Zusatz von Säuren $CS\begin{matrix}SH\\SH\end{matrix}$, Trithiokohlensäure (ZEISEs Öl), ab. Eine 10%ige wässerige Lösung kommt zum Vertilgen von Parasiten der Nutzpflanzen in den Handel. Dieselbe soll aus Ammoniumkarbonat und Schwefelkohlenstoff dargestellt werden. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium sulfoichthyolicum, Ichthyol, Ammonium sulfoichthyolat (Erg.-B., Helv., Hung., Ndl. S., Rom., Russ.).

Darstellung: Durch Neutralisation des mit Schwefelsäure behandelten, durch trockene Destillation aus dem bei Seefeld in Tirol gefundenen bituminösen Gestein gewonnenen Ichthyol-Rohöls mit starker Ammoniakflüssigkeit und Verdunstung der erhaltenen Lösung zu einem dünnen Extrakt.

Eigenschaften: Eine rotbraune, klare, sirupdicke Flüssigkeit von eigenartigem brenzlichen Geruch und Geschmack. Mischbar mit Wasser und mit Glycerin, in Weingeist und Äther nur teilweise löslich, dagegen völlig löslich in einer Mischung aus gleichen Raumteilen Weingeist und Äther, in Petroleumbenzin nur zu einem kleinen Teil löslich. Ichthyol liefert beim Erhitzen unter starkem Aufblähen eine Kohle, die jedoch bei anhaltendem Glühen ohne Rückstand flüchtig ist. Mit Kalilauge erwärmt, entwickelt es Ammoniak. Wird diese Mischung eingetrocknet und dann geglüht, so entsteht eine Kohle, die, mit Salzsäure übergossen, Schwefelwasserstoff entwickelt. Die wässerige Lösung des Ichthyols 1 : 10 scheidet auf Zusatz von Salzsäure eine teerartige Masse ab, die sogenannte Ichthyolsulfosäure, deren Zusammensetzung noch nicht mit Sicherheit bekannt ist. Sie ist in Äther und Wasser löslich, läßt sich aber aus der wässerigen Lösung durch Salzsäure und durch Kochsalz wieder abscheiden.

Prüfung: Diese erstreckt sich auf die Identität und den Wassergehalt. Beim Eintrocknen im Wasserbade soll Ichthyol nicht mehr als 50% seines Gewichtes verlieren. — Unter Ichthyol ist ausschließlich die Ammoniumverbindung der Ichthyolsulfosäure zu verstehen.

Anwendung: Innerlich in Kapseln zu 0·25 *g*, äußerlich in Lösungen, Salben und zahlreichen anderen Zubereitungen als modernes Heilmittel bei einer ganzen Anzahl von krankhaften Zuständen des menschlichen Organismus. Jungclaussen.

Ammonium sulfophenylicum, Ammonium sulfophenylat, sulfokarbolsaures Ammonium. Das Ammoniumsalz der Para-Phenolsulfonsäure, $C_6H_4\overset{OH}{\underset{SO_3NH_4}{}}$, nicht zu verwechseln mit der Phenylschwefelsäure. Die Paraphenolsulfonsäure entsteht durch Einwirkung von 10·5 T. konzentrierter Schwefelsäure auf 10 T. kristallisiertes Phenol in der Wärme (Dampfbad). Das mit der 10fachen Menge Wasser verdünnte Reaktionsprodukt wird mit Calciumkarbonat gesättigt, noch heiß von dem gebildeten Calciumsulfat und dem überschüssigen Calciumkarbonat durch Filtration getrennt und mit 3·5 T. Ammoniumsulfat versetzt. Das gebildete Calciumsulfat wird abfiltriert, das Filtrat zur Kristallisation verdampft, und die erhaltenen Kristalle werden durch Umkristallisieren gereinigt. Weiße glänzende Nadeln.

Anwendung: Als Antiseptikum in Dosen von 0·05—0·3 *g* mehrmals täglich.
Jungclaussen.

Ammonium sulforicinicum, Ammoniumsulforicinat, Polysolve, ist kein einheitlicher Körper. Dargestellt wird es durch allmähliches Zugeben von konzentrierter Schwefelsäure (30 *ccm*) zu abgekühltem Ricinusöl (200 *g*), wobei eine Temperatursteigerung über 40° zu vermeiden ist. Nach 12stündigem Stehen wird Sodalösung (50 : 400) hinzugegeben, durchgeschüttelt und abermals 24 Stunden beiseite gestellt. Die auf der wässerigen Lösung schwimmende ölige Masse wird nach Entfernung der ersteren in Wasser gelöst, durch Zusatz von Natriumchlorid wieder abgeschieden und mit Ammoniak neutralisiert. Braunes dickflüssiges Liquidum, welches in Wasser, Weingeist und Äther löslich ist. Es besitzt ein großes Lösungsvermögen für Schwefel, Fette und manche andere in Wasser unlösliche Stoffe. Die unter dem Namen Salvin, Polysolve und Sulfolcïnat in den Handel kommenden Präparate bestehen teils aus obigem Ammonium-, teils aus dem entsprechenden Natriumsalz. Jungclaussen.

Digitized by Google

Ammonium sulfotelluricum, Ammoniumsulfotellurit, $3\,(NH_4)_2\,S\,.\,Te\,S_2$, wird erhalten durch Sättigen einer Lösung von $Te\,O_4\,(NH_4)_2$, Ammoniumtellurat, mit Schwefelwasserstoff und Verdampfen der Lösung im Vakuum. Blaßgelbe Kristalle, die an der Luft $(NH_4)_2\,S$ verlieren. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium sulfothiolicum = Thiol. TH.

Ammonium sulfuratum, Ammoniumsulfid, $(NH_4)_2\,S$, ist als solches nur bei —18° durch Vereinigung gleicher Volumina Ammoniak und Schwefelwasserstoff in farblosen Kristallen zu erhalten. Eine wässerige Lösung desselben wird erhalten, wenn man eine beliebige Menge wässeriger Ammoniakflüssigkeit in zwei gleiche Teile teilt, die eine Hälfte mit Schwefelwasserstoff sättigt und dann die andere Hälfte hinzufügt.

Eigenschaften: Eine farblose, alkalische, nach Ammoniak und Schwefelwasserstoff riechende, leicht zersetzliche Flüssigkeit.

Leitet man Schwefelwasserstoff in weingeistige Ammoniakflüssigkeit bis zur Sättigung, so scheiden sich farblose Kristalle von Ammoniumhydrosulfid $NH_4\,SH$ ab. Eine wässerige Lösung dieses Salzes wird erhalten durch Sättigen von wässeriger Ammoniakflüssigkeit mit Schwefelwasserstoff. Sie wird Liquor Ammonii hydrosulfurati, Schwefelammoniumlösung oder kurz Schwefelammonium genannt. In frisch bereitetem Zustande ist sie farblos, wird aber durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft unter Bildung von zweifach Schwefelammon und Ammoniumthiosulfat bald gelb:

$$4\,NH_4\,SH + 5\,O = (NH_4)_2\,S_2 + S_2\,O_3\,(NH_4)_2 + 2\,H_2\,O$$

Bei längerem Stehen nimmt die wässerige Lösung noch mehr Sauerstoff auf, indem sich unter Ausscheidung von Schwefel Ammoniumsulfat bildet.

Eigenschaften: Frisch bereitetes farbloses Schwefelammonium entwickelt auf Zusatz von Säuren Schwefelwasserstoff ohne Abscheidung von Schwefel. Gelbes Schwefelammon entwickelt mit Salzsäure bis zur sauren Reaktion versetzt Schwefelwasserstoff unter Abscheidung eines rein weißen Niederschlages von Schwefel.

Prüfung: Das farblose Schwefelammonium soll kein freies Ammoniak, das gelbe kein freies Ammoniak und kein kohlensaures Ammonium enthalten. Sie dürfen deshalb beide keinen Niederschlag in Magnesiumsulfatlösung und das gelbe auch keinen solchen in Calciumchloridlösung hervorrufen.

Anwendung: Schwefelammonium ist ein wichtiges Reagens in der chemischen Analyse, indem es zunächst zur Lösung der Sulfide des Arsens, Antimons, Zinns u. a. dient, indem diese mit dem Ammoniumhydrosulfid lösliche Verbindungen eingehen (bei Gegenwart von Zinnsulfür, $Sn\,S$, muß gelbes Schwefelammon genommen werden), und zweitens indem es Verwendung findet, um die Metalle, welche in saurer Lösung durch Schwefelwasserstoff nicht gefällt werden, als Schwefelmetalle abzuscheiden.

Aufbewahrung: In kleinen gelbbraunen völlig angefüllten und gut verschlossenen Flaschen. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium sulfuricum, Ammoniumsulfat, schwefelsaures Ammonium (Helv., Port.), $SO_4\,(NH_4)_2$.

Darstellung: In den chemischen Fabriken durch Erhitzen der mit Kalkmilch versetzten Gaswaschwässer und Einleiten des entweichenden Ammoniaks in mäßig verdünnte Schwefelsäure. Im Laboratorium durch Neutralisation von 1 T. Schwefelsäure nach der Verdünnung mit 2 T. Wasser mit ca. 1·7 T. 20%iger Ammoniakflüssigkeit. Die Salzlösung wird in beiden Fällen bis zur Kristallisation verdampft.

Eigenschaften: Farblose, luftbeständige, rhombische, mit denen des Kaliumsulfats isomorphe Kristalle, oder ein farbloses Kristallpulver von scharf salzigem Geschmack. Fast unlöslich in Weingeist, leicht löslich in Wasser zu einer neutralen

Flüssigkeit, die mit Natronlauge Ammoniak entwickelt und auf Zusatz von Baryumnitratlösung einen weißen Niederschlag abscheidet. Beim Glühen ist es unter Zersetzung und ohne Hinterlassung eines Rückstandes flüchtig.

Prüfung: Die wässerige Lösung 1 : 20 soll neutral sein und darf durch Schwefelwasserstoffwasser weder so noch auf Zusatz von Ammoniak verändert werden (Metalle), Silbernitratlösung darf die Lösung innerhalb fünf Minuten nicht mehr als opalisierend trüben (H Cl) und Eisenchloridlösung dieselbe nach schwacher Ansäuerung mit Salzsäure nicht röten (Rhodansalz), 20 *ccm* der Lösung (1 : 20) sollen durch 0·5 *ccm* Kaliumferrocyanidlösung nicht verändert werden (Eisen, Kupfer). Wird 1 *g* des zerriebenen Salzes mit 3 *ccm* Zinnchlorürlösung geschüttelt, so darf innerhalb einer Stunde eine Färbung nicht eintreten (Arsen).

Anwendung: Als Arzneimittel veraltet. Im Laboratorium zur Darstellung von Ammonium jodatum (s. d.). Rohes Ammoniumsulfat findet Anwendung als Düngemittel und ist das Ausgangsprodukt für die Darstellung der übrigen Ammoniumverbindungen. In der Technik wird es gebraucht zur Imprägnierung leicht entzündlicher Gegenstände, um diese unverbrennlich zu machen. Jungclaussen.

Ammonium sulfurosum, Ammoniumsulfit, schwefligsaures Ammonium, $SO_3(NH_4)_2$.

Darstellung: Durch Einleiten von Schwefligsäureanhydrid und Ammoniak in absoluten Alkohol als kristallinischer Niederschlag. Löslich in Wasser mit alkalischer Reaktion. Oxydiert sich an der Luft langsam zu $SO_4(NH_4)_2$. Beim Erhitzen des Salzes entweicht erst Wasser, dann Ammoniak, und es sublimiert ein saures Salz, $SO_3H.NH_4$, bezw. $S_2O_5(NH_4)_2$.

Anwendung: Innerlich in Dosen von 0·3—1·3 *g* bei Dyspepsie, äußerlich in 5—10%igen Lösungen bei Hautkrankheiten. Jungclaussen.

Ammonium tartaricum, Ammoniumtartrat, weinsaures Ammonium,

$$\begin{matrix} CHOH\,COO\,NH_4 \\ | \\ CHOH\,COO\,NH_4 \end{matrix}$$

Darstellung: Durch Übersättigen von Weinsäurelösung mit Ammoniak und Verdampfen der Lösung unter öfterem Zusatz von etwas Ammoniak. Leicht lösliche monokline Kristalle, die beim Aufbewahren Ammoniak verlieren und in saures Salz übergehen.

Anwendung: Als Exspektorans in Dosen von 0·3—2·0 *g*. Jungclaussen.

Ammonium telluricum, Ammoniumtellurat, tellursaures Ammonium, $TeO_4(NH_4)_2$, ein weißes Pulver, löslich in verdünnten Säuren. In diesen Lösungen ist freie Tellursäure enthalten, weshalb auch die tellursauren Salze beim Erhitzen mit Salzsäure Chlor entwickeln. Durch stark reduzierende Körper wird die Tellursäure völlig zu Tellur reduziert. Darauf beruht die Anwendung des tellursauren Ammons als Reagens auf Alkaloide und Glykoside. Jungclaussen.

Ammonium thioaceticum, $CH_3COS(NH_4)$, findet in etwa 30%iger Lösung als Ersatz des Schwefelwasserstoffes in der Analyse Anwendung. Man übersättigt 30 *ccm* reiner Thioessigsäure mit Ammoniak und füllt die Mischung auf 100 *ccm* auf. Auf 1—2 *g* Substanz in salzsaurer Lösung werden 2—3 *ccm* dieser Lösung angewendet. Da sich die Lösung nach einiger Zeit unter Trübung zersetzt, ist sie nicht auf lange Zeit hinaus vorrätig zu halten. Beckstroem.

Ammonium thiosulfuricum, Ammoniumthiosulfat, Ammonium hyposulfurosum, Ammoniumhyposulfit, unterschwefligsaures Ammonium, $S_2O_3(NH_4)_2$.

Digitized by Google

Darstellung: Aus Calciumthiosulfat (s. d.) mittels Ammoniumkarbonat.

Eigenschaften: Farblose Kristalle, die sich in Wasser Lackmus gegenüber zu einer schwach alkalisch reagierenden Flüssigkeit lösen.

Prüfung: In der wässrigen Lösung rufe eine Lösung von Bleioxydkalium ($Pb[OK]_2$) keine Gelb- oder Braunfärbung hervor: Ammoniumsulfit. Die wässerige Lösung 1 : 50 werde weder durch Baryumnitrat (Schwefelsäure) noch durch Ammoniumoxalat (Kochsalz) getrübt.

Anwendung: Nach MERCKs Index 1902 als Antiseptikum in Dosen von 0·3 bis 2·0 *g* in wässeriger Lösung. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium uricum, Ammoniumurat, harnsaures Ammonium,

$$C_5 H_3 N_4 O_3 (NH_4)$$

das saure Salz (das neutrale existiert nicht) bildet den Hauptbestandteil der Exkremente der Vögel und Schlangen und scheidet sich oft als Sediment im Harn des Menschen aus (s. d.).

Darstellung: Durch Lösen von Harnsäure $CO\langle^{NH\,.\,CO\,.\,C\,.\,NH}_{NH\,\text{——}\,C\,.\,NH}\rangle CO$ in Kalilauge unter gelindem Erwärmen und Versetzen der warmen Lösung mit überschüssigem Ammoniumchlorid. Der Niederschlag wird nach dem Absetzen gesammelt, ausgewaschen und bei gelinder Wärme getrocknet.

Eigenschaften: Ein weißes kristallinisches Pulver in ca. 1600 Teilen Wasser löslich. Dissoziiert schon beim Kochen mit Wasser in Ammoniak und Harnsäure. Gibt die Murexidreaktion (s. d.).

Anwendung: Nach MERCKs Index in 4%igen Salben bei chronischen Hautkrankheiten. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium valerianicum, Ammoniumvalerianat, baldriansaures Ammonium. (Belg., Gall., Graec., Helv., U. S.) Das neutrale Salz, welches aus wasserfreier gewöhnlicher Baldriansäure in Berührung mit trockenem Ammoniakgas entsteht: $C_5 H_9 O_2 (NH_4)$. Das sehr hygroskopische, leicht zerfließliche, in Wasser, Weingeist und Äther lösliche Salz verliert schnell Ammoniak und wird dadurch sauer. Eine 20%ige wässerige Lösung erhält man durch Neutralisation von 20 T. offizineller wasserhaltiger Baldriansäure (das Hydrat: $C_5 H_{10} O_2 + H_2 O$) mit zirka 20—30 T. Ammoniakflüssigkeit und Verdünnen mit Wasser auf 100 T.

Prüfung: Diese erstreckt sich auf die Identität und die Reinheit der zu dem Präparat genommenen Baldriansäure. Demnach muß die wässerige Lösung mit Natronlauge Ammoniak entwickeln und auf Zusatz von Salzsäure und Calciumchlorid Baldriansäure als ölige Schicht abscheiden. Wird die wässerige Lösung mit Salpetersäure angesäuert, so darf sie mit Baryumnitrat ($SO_4 H_2$) und Silbernitrat (HCl) sich nicht sofort trüben. Wird die wässerige Lösung mit Eisenchloid ausgefällt, so darf die darüber stehende Flüssigkeit höchstens von überschüssigem Eisenchlorid gelb gefärbt erscheinen. Eine Rotfärbung zeigt Ameisensäure oder Essigsäure an.

Ein beständigeres Ammoniumvalerianat ist das seit einiger Zeit eingeführte übersaure Salz: $C_5 H_9 O_2 (NH_4) + 2 C_5 H_{10} O_2$, farblose, hygroskopische, derbe Kristalle, ebenfalls löslich in Wasser, Weingeist und Äther.

Anwendung: Beide Salze in Dosen von 0·1—0·5 *g* bei nervösem und hysterischem Leiden. JUNGCLAUSSEN.

Ammonium valerianicum solutum (Helv.). Liquor Ammonii Pierlot. 3 T. Acidum valerianicum, 2 T. Extract. Valerianae, 95 T. Aqu. destill. Man löst und sättigt mit qu. s. Ammonium carbonicum. Bei Hysterie, Epilepsie 6- -30 Tropfen in Zuckerwasser. FENDLER.

Ammonium vanadinicum, Ammoniummetavanadat, $VO_3(NH_4)$, ein weißes Kristallpulver, das in kaltem Wasser schwer löslich, in Ammoniumchloridlösung unlöslich ist. Seine Schwerlöslichkeit wird benutzt, um Vanadin aus den Erzen abzuscheiden. Die Alkalivanadate geben mit Pyrogallol, $C_6H_3(OH)_3$, eine tiefschwarzblaue Flüssigkeit, die als Tinte verwendbar ist. Die geringste Spur von ihnen veranlaßt Anilinhydrochlorid, $C_6H_5NH_2 . HCl$, zur Bildung von Anilinschwarz, ein unlöslicher Körper, der als Basis den Atomkomplex x (C_6H_5N) hat, verbunden mit wechselnden Mengen HCl. Dieses Anilinschwarz wird vom Färber oder Drucker direkt auf der vorher mit Anilinsalz imprägnierten Zeugfaser erzeugt.

Jungclaussen.

Ammoniumalaun, Ammoniakalaun, Alumen ammoniatum,

$$(SO_4)_2 . Al(NH_4) + 12\,H_2O,$$

entspricht in seinem Aussehen und in seinen Eigenschaften ganz dem Kalialaun; er wird auch auf gleiche Weise hergestellt wie dieser, und zwar durch Zusammenbringen einer Aluminiumsulfatlösung mit einer äquivalenten Menge des wesentlich billigeren Ammoniumsulfats. Der Ammoniumalaun gibt beim Erhitzen zunächst sein Kristallwasser ab, bei höherer Temperatur verflüchtigt sich das Ammoniumsulfat und auch das Aluminiumsulfat wird teilweise zersetzt. Th.

Ammoniumamalgam s. Amalgame und Ammonium. Th.

Ammoniumbasen s. Amine. Th.

Ammoniumbikarbonat-Brausewasser = Aqua aërophora ammoniata. Th.

Ammonium-Kalium chromicum, Ammonium-Kaliumchromat,

$$CrO_4(NH_4)K,$$

wird erhalten aus Kaliumdichromat, $Cr_2O_7K_2$, und Ammoniak bei vorsichtigem Verdunsten. Verliert an der Luft Ammoniak und geht beim Kochen der wässerigen Lösung wieder vollständig in $Cr_2O_7K_2$ über. Jungclaussen.

Ammonium-Kalium citricum, Ammonium-Kaliumzitrat,

$$C_3H_4(OH)(COO)_3(NH_4)K_2,$$

entsteht in zerfließlichen Kristallen bei freiwilligem Verdunsten einer mit Ammoniak gesättigten Lösung von zweibasischem Kaliumzitrat. Jungclaussen.

Ammonium-Kalium fluoratum, Ammonium-Kaliumfluorid, $NH_4F . KF$, wird erhalten durch Sättigung von Fluorwasserstoff — Fluorkalium $HF . KF$ mit Ammoniak. Weißes, kristallinisches, in Wasser lösliches Pulver. Jungclaussen.

Ammoniumkarbaminat s. Ammonium carbonicum. Th.

Ammonium-Natrium arsenicicum, Ammonium-Natriumarsenat.

$$AsO_4H(NH_4)Na + 4\,H_2O,$$

kristallisiert aus einer mit Ammoniak versetzten Lösung von einbasischem Natriumarsenat AsO_4H_2Na. Nimmt man Ammoniak im Überschuß, so bildet sich

$$AsO_4(NH_4)_2Na + 4\,H_2O.$$ Jungclaussen.

Ammoniumquecksilberchlorid s. Alembrotsalz.

Ammoniumsalze. Vorkommen: Als Ammoniumbikarbonat, -nitrat und -nitrit in der atmosphärischen Luft und im Regenwasser. Als Ammoniumchlorid und -sulfat in Mineralwässern. Als Ammoniumchlorid in einigen Steinsalzsorten, als Ammoniakalaun in Böhmen. Als Produkte vulkanischer Tätigkeit: Ammoniumchlorid und -sulfat. In den Fumarolen Toskanas ferner noch Ammoniumborat. In längere Zeit mit Harn getränktem Boden: Phosphorsaure Ammoniakmagnesia (Struvit). Im Harn der Vögel und Reptilien als saures Urat. Als Natriumammoniumphosphat unter den Zersetzungsprodukten des Guanos. Ferner finden sich Ammoniumsalze in den Pflanzen, namentlich in vielen Samen, oft in beträchtlichen Mengen.

Bildung: Bei der Bildung von Ammoniumsalzen nimmt man an, daß der Wasserstoff der Säuren mit dem Ammoniak NH_3 Ammonium NH_4 bildet, welches dann an Stelle des Wasserstoffs in die Säure tritt. So vereinigen sich Ammoniak und Chlorwasserstoffsäure direkt zu NH_4Cl. Diese Vereinigung soll aber nicht stattfinden, wenn beide Komponenten absolut trocken sind (BAKER, Journ. of chem. soc., 1894, 611). Die Ammoniumsalze gleichen außerordentlich den Kaliumsalzen, mit denen sie mit wenigen Ausnahmen isomorph sind. Sie erteilen ebenso wie die Kaliumsalze einer nicht leuchtenden Flamme eine violette Farbe, die durch die Natriumflamme verdeckt wird. Sie sind farblos, wenn die Säure farblos ist. Sie sind zum größten Teil kristallisierbar, gehen jedoch beim Verdampfen der Lösungen meist in saure Salze über. Eine Ammoniumchloridlösung verliert schon beim Kochen etwas Ammoniak. Einige Ammoniumsalze mit schwächeren flüchtigen Säuren verflüchtigen sich mit den Wasserdämpfen. Von allen neutralen Ammoniumsalzen ist das beständigste das neutrale Formiat, das selbst aus Ameisensäure wieder als neutrales Salz auskristallisiert (R. REIK, Monatsh. f. Chemie 1903, X). Im Vakuum sind von den neutralen Salzen das Formiat und das Nitrat unzersetzt flüchtig, das neutrale Acetat dissoziiert teilweise, das saure destilliert unzersetzt, das Isovalerianat spaltet Ammoniak ab und geht als zweifach saures Salz über (s. Ammonium valerianicum), das neutrale Sulfat spaltet Ammoniak ab und wird zu saurem Salz (REIK l. c.). Bei stärkerem Erhitzen verflüchtigen sich die mit flüchtigen Säuren gebildeten Salze vollständig, meist unter Zersetzung (Bildung von Formamid, Acetamid u. s. w.), während die Ammoniumsalze mit nicht flüchtigen Säuren (Borsäure, Phosphorsäure) letztere zurücklassen. Die meisten Ammoniumsalze sind in Wasser mehr oder weniger löslich, manche auch in Weingeist.

Wesentlich verschieden von den Kaliumsalzen ist das Verhalten der Ammoniumsalze dadurch, daß letztere Wasserstoffatome enthalten, die Metallen und Metalloxyden gegenüber mehr oder minder ausgesprochenen sauren Charakter haben. So löst sich Magnesium in Ammoniumsalzlösungen unter Wasserstoffentwicklung, fein verteiltes Kupfer beim Kochen mit einer Ammoniumchloridlösung unter Ammoniakentwicklung zu Cuproammoniumchlorid, $Cu\,NH_3\,Cl$.

Eine konzentrierte Ammoniumchloridlösung nimmt frisch gefälltes Quecksilberoxyd auf. Nimmt man auf 1 Molekül Ammoniumchlorid 2 Moleküle Quecksilberoxyd, so bildet sich eine weiße, dem weißen Präzipitat ähnliche Masse, die folgende Zusammenstellung hat:

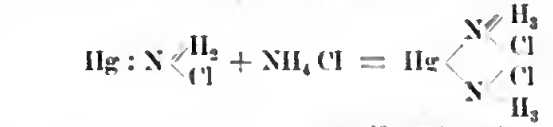
$$NH_4Cl + 2\,HgO = O\begin{matrix}Hg-\\Hg-\end{matrix}N\begin{matrix}H_2\\Cl\end{matrix} + H_2O$$

und das Chlorid der MILLONschen Base darstellt. Erhitzt man diese Masse mit einer konzentrierten Ammoniumchloridlösung, so geht unter Ammoniakentwicklung ein Teil des Quecksilbers in Lösung und es hinterbleibt der Hauptsache nach weißer, unschmelzbarer Präzipitat:

$$O\begin{matrix}Hg-\\Hg-\end{matrix}N\begin{matrix}H_2\\Cl\end{matrix} + 2\,NH_4Cl = Hg:N\begin{matrix}H_2\\Cl\end{matrix} + HgCl_2 + 2\,NH_3$$

Weißer unschmelzbarer Präzipitat

Sammelt man diesen Niederschlag, wäscht ihn etwas aus und kocht ihn dann wieder mit Ammoniumchloridlösung, so geht er



Weißer schmelzbarer Präzipitat

in den weißen schmelzbaren Präzipitat über.

Nach einer sehr beachtenswerten Arbeit von FÜRTH (Monatsh. f. Chemie, 1902, X) ist in der MILLONschen Base und dem unschmelzbaren Präzipitat der Stickstoff allerdings nicht fünfwertig, sondern dreiwertig. Dementsprechend wäre die Formel für diese beiden Verbindungen:

Chlorid der MILLONschen Base Weißer unschmelzbarer Präzipitat

Es mag dahingestellt bleiben, ob von FÜRTH der Beweis für die obenstehende Konstitution unwiderleglich gebracht ist, so viel steht jedenfalls fest, daß die von vielen Handbüchern gebrachten Formeln für diese Verbindungen (z. B. DAMMER), nach welchen diese Körper einfache Ammoniumdoppelsalze einer Dimerkuriverbindung sind, also z. B. weißer unschmelzbarer Präzipitat $NHg_2Cl + NH_4Cl$, das Chlorid der MILLONschen Base: $NHg_2Cl + H_2O$ sich nicht aufrecht erhalten lassen.

Außer den angeführten Ammoniummetallverbindungen gibt es noch eine große Anzahl anderer, die aber an dieser Stelle anzuführen zu weit gehen hieße.

Die Ammoniumsalze werden sämtlich durch die Hydroxyde der Alkali- und Erdalkalimetalle unter Entwicklung von Ammoniak zersetzt. Aus den konzentrierten Lösungen fällt Weinsäure saures Tartrat, Platinchlorid, besonders nach Zusatz von Weingeist Ammoniumplatinchlorid $(NH_4)_2PtCl_6$ (hinterläßt beim Glühen Platin in schwammigem Zustande). Natriumphosphormolybdat scheidet aus der mit Salpetersäure angesäuerten Lösung beim Erwärmen gelbes Ammoniumphosphormolybdat aus. Eine alkalische Lösung von Kaliumquecksilberjodid (NESSLERS Reagens) gibt bei Gegenwart geringer Mengen Ammoniumsalze gelbe bis bräunliche Färbung (zur kolorimetrischen Bestimmung des Ammoniaks im Trinkwasser geeignet), bei größeren Mengen rotbraune Fällung.

Über die quantitative Bestimmung des in den Ammoniumsalzen enthaltenen Ammoniaks s. Liquor Ammonii caustici. JUNGCLAUSSEN.

Ammoniumsulfat-Doppelantimonfluorür, $(SbF_3)_2 . SO_4(NH_4)_2$, und Kalinmsulfat-Doppelantimonfluorür, $(SbF_3)_2 . SO_4K_2$, werden nach Th. MAYER (D. R. P. Nr. 76.168) erhalten, indem man die reichlich 1 Mol. entsprechende Menge Antimonoxyd mit Wasser anrührt, 33%ige Salzsäure und rauchende Flußsäure so lange hinzufügt, bis sich das Oxyd gelöst hat und eine Probe der Lösnng beim Verdünnen mit Wasser klar bleibt, und dann in die erwärmte Lösung die 1 Mol. entsprechende Menge Ammonium- oder Kaliumsulfat einrührt. Beim Erkalten der Lösnng kristallisieren die betreffenden Doppelsalze aus. Das Kalinmsalz wird erhalten aus 100 T. Antimonoxyd, 60—80 T. Wasser, 15 T. 33%iger Salzsäure, so viel starker Flußsäure, daß alles Antimonoxyd gelöst ist und 58 T. Kalinmsulfat; es scheidet sich in glänzenden Kristallen aus und ist leicht in Wasser löslich; der Gehalt an Antimonoxyd beträgt 54·8%. Das Ammoniumsalz kristallisiert in alaunähnlichen Oktaëdern und ist gleichfalls sehr leicht in Wasser löslich: es enthält 59·5% Antimonoxyd (Zschr. f. angew. Chemie, 1894, 438).

FENDLER.

Ammoniumsulfuret = Ammonium sulfuratum, Schwefelammonium. TH.

Ammoniumzinnchlorid, $2\,NH_4Cl + SnCl_4$, das sogenannte Pinksalz, wird erhalten durch Überführung einer Lösung von Stannochlorid in eine solche von Stanniehlorid mittels Chlor und Vermischen der letzteren mit Ammoniumchlorid. Dient als Beize in Färbereien und Kattundruckereien. JUNGCLAUSSEN.

Ammono-Kali tartaricum, s. Tartarus ammoniatus. TH.

Ammonol, Phenalgin, ein Analgetikum und Antipyretikum amerikanischen Ursprungs, soll Ammoniumphenylacetamid sein. Seine Zusammensetzung ist jedoch zweifelhaft. Nach BERINGER ist es eine Mischung von 10 T. Acetanilid, 5 T. Natriumbikarbonat, 5 T. Ammoniumkarbonat und 0·005 T. Metanilgelb. Anwendung 0·3—1·0 *g* pro dosi. BECKSTROEM.

Ammons Pulvis causticus ist gleich Lapis vulnerarius stypticus und besteht aus Lapis medicamentosus seu miraculosus (s. dort) mit einem Zusatz von 5% Ärugo. Ein obsoletes Ätzstreupulver. JUNGCLAUSSEN.

Ammophila, Gattung der Gräser, mit einer Art:

A. arundinacea HOST, Sandrohr, mit sehr großen Ähren und papierharten Spelzen, wird zur Befestigung der Dünen und des Flugsandes an den Meeresküsten angepflanzt. V. DALLA TORRE.

Amnesie (ἀ priv. und μνῆσις Erinnerung), Verlust des Gedächtnisses.

Amöben sind zu den Rhizopoden gehörige niedere Protozoen, welche ihren Namen ihrer beständigen Formveränderung verdanken. Die Zugehörigkeit eines

Fig. 67.

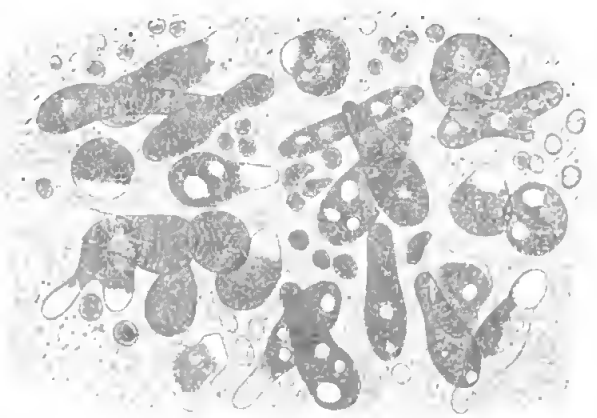
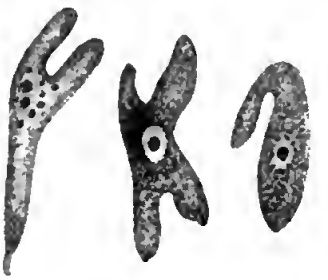


Fig. 68.



Organismus zu den Amöben ist im allgemeinen nicht leicht festzustellen, da viele andere Protozoen ein amöboides Entwicklungsstadium besitzen. Ihre Vermehrung geschieht durch Zweiteilung; es ist jedoch bei manchen Arten noch eine andere Vermehrungsform beobachtet worden, bei welcher die Amöbe in eine kugelige Cyste übergeht, innerhalb welcher der Kern in eine große Anzahl von Tochterkernen zerfällt.

A. coli LOESCH. (Fig. 67). Gestalt rundlich oder birnförmig, Durchmesser 0·008—0·05 *mm*. Pseudopodien kurz, breit, nur in der Ein- oder Zweizahl. Im Darme, resp. den Fäzes Gesunder und Kranker, bei Dysenterie auch in der Leber häufig beobachtet.

A. urogenitalis BAELZ wurde mehrere Male im Urin und in der Vagina aufgefunden.

A. kartulisi DOFL. (Fig. 68). In Abszessen des Unterkiefers, resp. der Mundhöhle. BÖHMIG.

Reinkulturen von Amöben in dem Sinne, daß in der betreffenden Flüssigkeit nur eine Art derselben neben Bakterien vorhanden war, wurden von mehreren Forschern auf besonderen Nährböden erzielt; hingegen scheinen die Amöben in bakterienfreien Medien nicht zu gedeihen, da sie sich durch Aufnahme dieser Mikroorganismen ernähren. Gute Kenner der Protozoen bezweifeln übrigens auch die Richtigkeit der bisherigen Angaben über gelungene Amöbenkulturen und nehmen an, daß es sich hierbei um amöboide Zustände von Myxomyzeten gehandelt habe.

Unsere Kenntnisse über die pathogene Wirkung der Amöben sind daher begreiflicherweise noch recht lückenhaft und unsicher. Bemerkt sei nur, daß man die tropischen Formen von Dysenterie und Leberabszeß mit Amöben in Zusammenhang bringt; inwieweit mit Recht, ist derzeit noch nicht zu beantworten. Die Amöben können entweder im lebenden Zustande unter dem Mikroskope beobachtet werden oder im abgetöteten Zustande unter Zuhilfnahme gewisser Färbungsmethoden.

Literatur: L. PFEIFFER, Die Protozoen als Krankheitserreger, 1891. — KRUSE, Die Protozoen, in FLÜGGES Handbuch der Mikroorganismen, 1896. — DOFLEIN, Die Protozoen als Parasiten und Krankheitserreger, 1901. P. TH. MÜLLER.

Amomum, Gattung der Zingiberaceae, heimisch in Afrika, Australien, im tropischen Asien und auf den Inseln des Stillen Ozeans. Blütenstand zapfen- oder keulenförmig auf unbeblättertem Stengel. Das Konnektiv setzt sich oft über die Antheren als breites ungeteiltes oder eingeschnittenes Anhängsel fort (Euamomum). Mehrere Arten finden der aromatischen Samen wegen Verwendung.

Afrikanische Arten.

1. A. Melegueta ROSCOE, im tropischen Westafrika, liefert die Paradieskörner (s. Melegeta). Außer den Samen werden auch die Stengel und die Rhizome verwendet.

2. In den letzten Jahren wiederholt aus Kamerun als „Kardamomen" in den Handel gekommene Früchte und Samen stammen von einer Amomum Clusii SMITH nahe verwandten Art. Letztere liefert die Bastard-Melegeta. Die Früchte von Kamerun sind bis 7 *cm* lang, von schlank flaschenförmiger Gestalt, rotbraun. Die Samen sind unregelmäßig eiförmig, 4—5 *mm* lang, 1·5—2·0 *mm* dick. Außen sind sie dunkel, grünbraun bis schwarzbraun mit feinen Längsfurchen und helleren Streifen. (Die Samen von A. Clusii sind quergerunzelt.) Der Arillus ist stark entwickelt. Sie enthalten 1·6% ätherisches Öl (sp. G. 0·907, Polarisation — 23·5°, Refraktometerzahl 62·5, Brechungsindex bei 25° 1·4675, Jodzahl 152·1).

3. Von 2 vielleicht nicht verschieden sind die von Amomum angustifolium SONNERAT abgeleiteten Früchte, die z. B. als „große Madagaskar-Kardamomen" vorkommen.

4. Wahrscheinlich ebenfalls von einem Amomum stammen die Korarima-Kardamomen (Suragi, Habhal-habashi) aus dem südlichen Abessinien und den Gallaländern. Die Frucht ist bis 5 *cm* lang, braun, gestreift, walzenförmig. Die Samen sind gelb, rundlich, wenig kantig, schwach glänzend. Geschmack an Kampfer erinnernd. PEREIRA hat die Stammpflanze Amomum Korarima genannt.

Asiatische Arten.

1. A. Cardamomum L. Heimisch in Hinterindien, Java und Sumatra, liefert die runden Kardamomen, Siam-Kardamomen, Trauben-Kardamomen, Amomum verum, Cluster-Cardamoms. Die Frucht ist kuglig-schwach dreikantig, bis 1·5 *cm* groß, zart längsgestreift, zuweilen behaart, gelblich bis gelb-

grau. Die Fruchtschale enthält an der Innenseite quadratische, dünnwandige Steinzellen, im Parenchym Oxalatnadeln, auf der Epidermis einzellige Haare. Die Epidermiszellen der Samenschale sind im Querschnitt radial gestreckt, die Ölzellen relativ klein.

2. A. maximum Roxb. Heimisch auf Malakka und den Sundainseln. Liefert die Java-Kardamomen mit wohlschmeckendem Fruchtmus. Die Frucht ist bis 4 *cm* lang, dunkelbraun, kegelförmig bis eiförmig, undeutlich dreiseitig, längsgerippt mit 9—10 längsverlaufenden häutigen Flügeln. Die Samen sind bis 3 *mm* groß, dunkelbraun, zart gestreift. Im Parenchym der Fruchtschale zahlreiche Ölzellen. Die Ölzellen der Samenschale sind auffallend klein, die Palissaden derselben lang und schmal mit ganz kleinem Lumen.

3. A. aromaticum Roxb. Heimisch in Sikkim. Liefert die bengalischen oder Nepal-Kardamomen. Die Früchte sind bis $2^1/_2$ *cm* lang, grauhraun, eiförmig bis kuglig, undeutlich dreiseitig, längsrunzlig. Der Frucht sitzt das ebenso lange röhrenförmige Perigon auf. Im Perikarp Ölzellen. Die Samen sind schwarzbraun, 3 *mm* groß, kuglig, glatt mit grauem Arillus. Die Ölzellen der Samenschale sind stark gestreckt, die Palissaden bis 85 μ hoch und 25 μ breit. Als Stammpflanze wird auch A. subulatum Roxb. angegeben, vielleicht nur Varietät von 3.

4. A. xanthioides Wallich. Heimisch in Hinterindien. Liefert die stachligen oder wilden oder Bastard-Kardamomen. Die Früchte sind bis 2 *cm* groß, rundlich, dicht mit langen gekrümmten Stacheln besetzt. Im Perikarp Ölzellen. Die Samen sind schwarzbraun, kaum 3 *mm* groß, fein gerunzelt. Die Pigmentzellen der Samenschale sind auffallend groß, die Ölzellen klein, die Palissaden kurz und breit.

5. A. villosum Lour. in Cochinchina. Liefert die China-Kardamomen. Die Früchte sind bis 2 *cm* lang, kurz gestielt, gelbbraun, eiförmig, dreikantig, kurz stachlig. Im Parenchym der Fruchtschale Ölzellen und Oxalatprismen. Die Samen sind denen von 4 sehr ähnlich.

6. A. globosum Lour., auf der Insel Hainan und in der Provinz Kwangtung, liefert vielleicht die Bitter seed Cardamoms. In der Mitte einer der abgeplatteten Seiten des Samens liegt der Deckel und die Raphe verläuft über eine der Breitseiten über die Hälfte des Samens. Die Fruchtschale hat unter der Epidermis große und weite, im Parenchym zerstreute kleine Ölzellen; außerdem im Parenchym kleine Oxalatkristalle. Die Epidermis der Samenschale besteht zuweilen aus 2—3 Zellagen.

Alle diese Früchte, bezw. Samen gelangen zuweilen als „Kardamomen“ nach Europa.

Über ihren Bau vergl. weiter bei Cardamomum.

Literatur: Pereira, Elements of Mat. Med. — Guibourt, Histoire des drogues simples. — Hanbury, Science papers. — Schad, Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Malab. Cardam. und vergl. anat. Studien über die Samen einiger anderer Amomum und Elettariaarten, Diss. 1897. — Busse, Über eine neue Kardamomenart aus Kamerun. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt.

Fructus und **Semen Amomi** ist die Frucht der Pimenta officinalis Berg (s. d.). Hartwich.

Amorces d'allumettes Courvoisiers bestehen nach Hager aus 40 T. Phosphor, 11 T. Schießbaumwolle, 10 T. Holzkohlenpulver, 10 T. Eisenfeile, 103 T. Schwefel, 20 T. Gummi und qu. s. Wasser. Th.

Amoreuxia, Gattung der Bixaceae.

A. Wrightii Asa Gray und A. palmatifida Moç. et Sessé (A. Schiedeana Cham. et Schlechtd.), kleine Sträucher mit knollig verdickten Stämmen, in Zentralamerika, liefert eßbare Knollen. v. Dalla Torre.

Amorph, Amorphismus, Gestaltlosigkeit. Richtiger wäre der Ausdruck unregelmäßige Gestaltung im Gegensatz zur regelmäßigen Gestalt der kristallisierten Körper. Unter Amorphismus versteht man das Vorkommen der Körper in beliebiger unregelmäßiger Gestalt; amorphe Körper stehen den Flüssigkeiten nahe, und nehmen manche Physiker an, daß sie nichts anderes seien als unterkühlte Flüssigkeiten oder aber Gallerten; doch gibt es Fälle, wie bei amorphem Schwefel, wo diese Definitionen nicht gut passen.

Der fundamentale Unterschied der amorphen Körper von den kristallisierten beruht auf den physikalischen Eigenschaften. Im amorphen Körper sind die physikalischen Eigenschaften nach allen Richtungen gleich, sie zeigen also in allen Punkten und Richtungen gleiche Kohäsion, Elastizität, gleiche Brechungs- und Lichtgeschwindigkeit, gleiche Leitungsfähigkeit für Wärme und Elektrizität etc., während in den kristallisierten Körpern diese Eigenschaften mit der Richtung wechseln. Man hat die amorphen Körper nach ihrer Bildung in hyaline, aus Schmelzfluß gebildete, und porodine, aus Gallerten gebildete unterschieden. Wenn ein Stoff, sei es Element oder chemische Verbindung, sowohl in kristallisiertem als auch amorphem Zustande vorkommt, was häufig der Fall ist, so unterscheiden sich die zwei Modifikationen nicht nur durch ihre Form, sondern auch durch verschiedenes spezifisches Gewicht, Härte, Leitungsfähigkeit für Elektrizität, Farbe, Glanz etc. Während die Kristallform typisch ist für anorganische Gebilde, ist umgekehrt der amorphe Zustand für lebende Wesen typisch. Die Proteïnstoffe sind amorph, alle in lebenden Wesen sich findenden Kristalle sind Sezernierungsprodukte.

Die Unterscheidung der amorphen Körper von den kristallinischen ist nicht immer leicht, und maßgebend sind nur die physikalischen Eigenschaften, denn manche für amorph geltende Körper erweisen sich bei mikroskopischer Untersuchung als aus winzigen Kriställchen zusammengesetzt. Spontane Umsetzung amorpher Körper wird beobachtet, andererseits gehen viele kristallisierte Körper durch Schmelzen in amorphe über. DOELTER

Amorpha, Gattung der Leguminosae, Unterfam. Papilionatae.

A. fruticosa L., ein Strauch mit drüsig punktierten Blättern in Nordamerika, liefert in den Blättern und jungen Trieben den „Bastard Indigo". v. DALLA TORRE.

Ampelideae s. Vitaceae.

Ampelocissus, Gattung der Vitaceae; Schlingsträucher mit kletternden Ranken. Mehrere Arten liefern in den Tropen genießbare Früchte. v. DALLA TORRE

Ampelodesmos, Gattung der Gramineae, Gruppe Festuceae.

A. tenax LINK ist die einzige, im Mittelmeergebiete, besonders in Algier verbreitete Art. Ihre binsenartigen Blätter werden wie Esparto (s. d.) zur Papierfabrikation und zu Hutgeflechten verwendet. Auf ihr entwickelt sich ein ungewöhnlich großes, bis 9 *cm* langes Mutterkorn, welches mitunter als „Ergot de Diss" aus Algier nach Frankreich kommt. J. MOELLER.

Ampelophile Laffon. Mittel gegen Rebläuse. Lösung von 5 T. Merkuronitrat und 10 T. Salpetersäure in 10.000 T. Wasser. FENDLER.

Ampelopsis, Gattung der Vitaceae. Klettersträucher, deren Ranken keine Haftscheiben entwickeln. Die jungen Triebe und die Rinde von Ampelopsis (Vitis) quinquefolia MICHX. (Virginia Creeper, American Ivy) gelten in Nordamerika als diuretisch wirksam.

Ampère, A. M. (1775—1836), Professor an der Universität zu Bourg und später am Collège de France, ist berühmt durch die nach ihm benannte Regel

(s. d.) und durch seine elektrodynamische Theorie. Er stellte die Ansicht auf von der Einheit der Elektrizität und des Magnetismus. BERENDES.

Ampère ist die praktische internationale Stromeinheit; sie beträgt $^1/_{10}$ der absoluten Stromeinheit des Zentimeter-Gramm-Sekunden-Systems, d. h. $^1/_{10}$ jenes Stromes, der 1 *cm* Länge eines Kreisbogens von 1 *cm* Radius durchfließend, auf einen im Mittelpunkte des Kreises befindlichen Pol von der Stärke 1 (C. Gr. S.) die Kraft einer Dyne ausübt. Ein Ampère erzeugt durch einen Widerstand von 1 Ohm fließend: 0·24 Gramm-Kalorien Wärme in der Sekunde. PALLICH.

Ampèremeter, Ammeter, jeder Apparat, der die Stromstärke unmittelbar in Ampères anzeigt. Ein sehr verbreitetes Ampèremeter ist das Federgalvanometer von KOHLRAUSCH, welches auf der Eigenschaft jeder stromdurchflossenen Spule beruht, einen Stab aus weichem Eisen umsomehr in sich einzuziehen, je stärker der Strom ist. Der Eisenstab hängt an einer elastischen Drahtspirale, und ein Zeiger bewegt sich an einer empirisch in Ampères geeichten Skala entlang. Ferner gibt es Ampèremeter mit Nebenschluß, wo nur ein minimaler Teil des Stromes, der aber dem Gesamtstrome proportional ist, die Ablenkung eines Zeigers längs einer Skala verursacht. Die Apparate nach letzterem System arbeiten sehr verläßlich; ihr innerer Widerstand beträgt nur etliche Hundertel Ohm; die Hauptsysteme sind: DEPREZ-D'ARSONVAL und WESTON. — Sollen die Ampèremeter zur Messung sehr schwacher Ströme, z. B. zum Galvanisieren dienen, so heißen sie Milli-Ampèremeter, weil damit noch die Tausendstel eines Ampère gemessen werden können. PALLICH.

Ampèresche Regel, eine Regel zur Richtungsbestimmung der Ablenkung einer Magnetnadel unter der Einwirkung eines geradlinig verlaufenden elektrischen Stromes. Sie lautet in der ihr ursprünglich von AMPÈRE erteilten Fassung wie folgt: Legt man sich im Gedanken derart in die Richtung des Stromes, daß derselbe vom Fuß zum Kopf des Beobachters verläuft und man das Gesicht der Nadel zuwendet, so wird die Wirkung des Stromes stets jenes Nadelende, das nach Norden weist, aus seiner Gleichgewichtslage nach links ablenken. — **Ampèresches Gesetz** s. Elektrodynamik. — **Ampèresches Gestell** s. Elektrodynamik. PITSCH.

Ampferwurz ist die Wurzel heimischer Rumex-Arten. — S. Lapathum.

Amphi- (ἀμφί), ringsum, auf doppelte Weise, von allen oder beiden Seiten.

Amphicarpaea, Gattung der Leguminosae, Gruppe der Phaseoleae.

A. Edgeworthii BENTH., vom Himalaya bis China und Japan, liefert namentlich in der var. japonica eßbare Samen (BATCHELOR u. KING 1894).

v. DALLA TORRE.

Amphidsalze wurden früher im Gegensatze zu den Haloidsalzen die Sauerstoff- und die Schwefelsalze (Oxy-, resp. Sulfosalze) genannt. TH.

Amphigastrien oder Bauchblätter heißen die bei manchen Jungermanniaceen (z. B. Frullania Tamarisci) vorkommenden bauchständigen Blättchen.

Amphigen, Amphoter nennt man die Eigenschaft eines Körpers, gleichzeitig auf rotes und blaues Lackmuspapier einzuwirken, wie es z. B. die frisch gemolkene Milch tut. Bei der Milch liegt der Grund in dem Gehalt derselben an Phosphaten. TH.

Amphikreatinin s. Ptomaïne. Th.

Amphirrhox, Gattung der Violaceae, im tropischen Amerika.

A. longifolia Spreng., ein Baum, dessen Wurzelrinde als Diuretikum Verwendung findet. v. Dalla Torre.

Amphoalbumosen (ἄμφω beide) nennt Kühne solche Produkte der Magenverdauung, welche sowohl die Substanzen der Hemigruppe als die der Antigruppe des hydrolytisch zerlegten Eiweißmoleküls enthalten. — S. auch Albumosen.

Literatur: Kühne und Chittenden, Über Albumosen. Zeitschr. f. Biologie. N. F. 1884, Bd. II, pag. 46. Loebisch.

Amphopepton. Nach Schützenberger und Kühne soll das Eiweiß, wenn es mit verdünnten Mineralsäuren oder mit proteolytischen Enzymen zersetzt wird, zwei Hauptgruppen von neuen Eiweißstoffen liefern, von denen die eine — die Antigruppe — eine größere Resistenz gegen weitere Einwirkung von Säuren und Enzymen als die andere — die Hemigruppe — zeigt. Diese zwei Gruppen sollen nach Kühne noch vereint, wenn auch in verschiedenen relativen Mengen, in den verschiedenen Albumosen vorhanden sein, und jede Albumose soll also sowohl die Anti- wie die Hemigruppe enthalten. Dasselbe gilt nach ihm auch von dem bei der Pepsinverdauung entstandenen Pepton, welches er aus dem Grunde Amphopepton nennt. Bei der Verdauung mit Trypsin findet dagegen eine Spaltung des Amphopeptons in Antipepton und Hemipepton statt. Von diesen zwei Peptonen kann dann das Hemipepton weiter in Amidosäuren und andere Stoffe gespalten werden, während das Antipepton unangegriffen bleibt. Bei hinreichend energischer Trypsinwirkung soll zuletzt nur ein Pepton, das sogenannte Antipepton, zurückbleiben. (Hammarsten, Physiol. Chemie.) Fendler.

Amplitude oder Schwingungsweite ist der größte Abstand eines schwingenden Körpers von seiner Ruhelage. Irgend ein anderer Abstand in einem bestimmten Augenblick heißt seine „Elongation". Die Größe der Amplitude hat fast keinen Einfluß auf die Schwingungsdauer eines Körpers. Deshalb gibt eine Klaviersaite immer den gleichen Ton, ob sie schwach oder fest angeschlagen wird, die Tonstärke aber nimmt mit wachsender Amplitude zu. Ebenso ändert ein Lichtstrahl mit der Größe der Amplitude seine Intensität, nicht aber seine Schwingungszahl beziehungsweise Farbe. Pallich.

Amplosia. Aus frisch ausgepreßtem Traubensaft stellt Schmidt-Achert ein unvergorenes, also alkoholfreies Getränk her, welches als Heilmittel (leichtes Abführmittel als Ersatz der Traubenkur) sowie auch als Genußmittel Verwendung gefunden hat. Amplosia soll mit Benzoësäure zwecks Konservierung versetzt sein. Alkohol ist in Amplosia (wahrscheinlich infolge einer doch nicht ganz zu vermeidenden Gärung) zu 0·015—0·018 *g* in 100 *ccm* gefunden worden. Th.

Amputation (amputare, rings abschneiden) ist die Abtrennung irgend eines Körperteiles, also nicht nur der Gliedmaßen, sondern auch z. B. von Polypen, der Brustdrüse, des Uterus u. s. w.

Amradgummi ist eine Sorte indischen Gummis (s. d.), welche in neuerer Zeit als Ersatz des arabischen Gummi vielseitig verwendet wird. Die Droge besteht aus weißen, gelben und braunen Stücken, mit Rinde und Sand verunreinigt. Der Geschmack ist süßlich schleimig, der Geruch schwach harzig, bei der trockenen Destillation mehr balsamisch als brenzlich.

Digitized by Google

Das Gummi hat eine bedeutende Klebkraft und gibt haltbare Emulsionen (UNGER und KEMPF, Pharm. Ztg., 1888). Wegen der braunen Färbung des Schleimes ist es aber zum pharmazeutischen Gebrauche unzulässig (HOLFERT, Pharm. Zentralh., 1889). M.

Amsler-Laffons Apparat dient zur Prüfung von Zement auf seine Druckfestigkeit. Abbildung und eingehende Beschreibung siehe „LUNGE, Chemisch-technische Untersuchungsmethoden" 4. Auflage, 1. FENDLER.

Amsonia, Gattung der Apocynaceae.

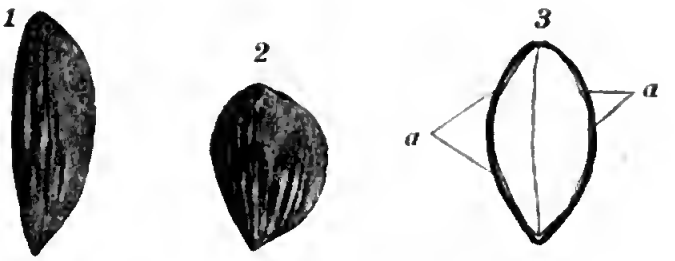
A. angustifolia MICHX., in Nordamerika, liefert eine Gespinnstfaser (WITTMACK 1874). v. DALLA TORRE.

Amthorsche Mittel gegen Kopfschmerzen und Sommersprossen bestehen aus: 1. Faulbaumrinde, 2. Coldcream, 3. Benzoë. FENDLER.

Amygdalae, Mandeln, Amandes, Almonds. Die Samen von Prunus Amygdalus STOKES (Amygdalus communis L.), einem ursprünglich in West- und Mittelasien heimischen, jetzt durch Kultur in wärmeren Gegenden weit verbreiteten Baume. Der Mandelbaum variiert im wilden Zustand mit bitteren und süßen Samen.

Das fleischige, graugrüne, filzige Perikarp der Frucht trocknet zu einer zähen Lederhaut zusammen, die bei der Reife mit einer Längsspalte aufreißt und die Steinschale mit dem Samen entläßt. Die Steinschale ist hellbraun, bis zu 6 *cm* lang, 3 *cm* breit, eiförmig oder die Rückennaht gerade, die Bauchnaht gebogen und scharf gerandet, von Gefäßbündeln, die sie mit dem fleischigen Mesokarp verbanden, grubig. Sie besteht aus eiförmigen Steinzellen, die nach innen etwas kleiner werden. Durch ein Netz von ziemlich starken Gefäßbündeln wird die Schale in zwei Schichten geteilt, die sich leicht trennen lassen. Auf der Innenfläche ist die Steinschale feingrubig. Bei den Sorten mit dünner, leicht zerbrechlicher Schale (Krachmandeln, Amandes en coques) ist die äußere Hälfte körnig, zerreiblich, die innere besteht aus dünnwandigem, zähem Parenchym. Bei diesen Sorten reagiert die Steinschale sauer und enthält außer Gerbstoff Weinsäure.

Fig. 69.



Amygdalae.
1. Eine Provencer Mandel. — 2. Eine Puglieser Mandel. — 3. Eine Mandel im Durchschnitt.

Die Steinschale enthält einen, selten zwei, in diesem Falle plankonvexe Samen, deren Größe sehr wechselnd ist. Bei einer vorliegenden Sorte Puglieser Mandeln beträgt die Breite 1·4 *cm*, die Länge 2·0 *cm* (Fig. 69, 2), bei einer Sorte Provencer die Breite 0·9 *cm*, die Länge 2·8 *cm* (Fig. 69, 1).

Seitlich unter der Spitze liegt auf der einen Kante das wenig deutliche Hilum, von dem die Raphe bis in die Nähe des stumpfen Endes des Samens läuft und hier in die große dunkelgefärbte Chalaza ausmündet, wo das Gefäßbündel sich teilt und in etwa zwanzig einzelnen Bündeln in der Samenschale gegen die Spitze zurück verläuft. Die Samenschale mit dem dünnen Endosperm umschließt den Embryo, der aus zwei dicken Kotyledonen und dem kleinen, am spitzen Ende der Samen gelegenen Würzelchen mit der Plumula besteht.

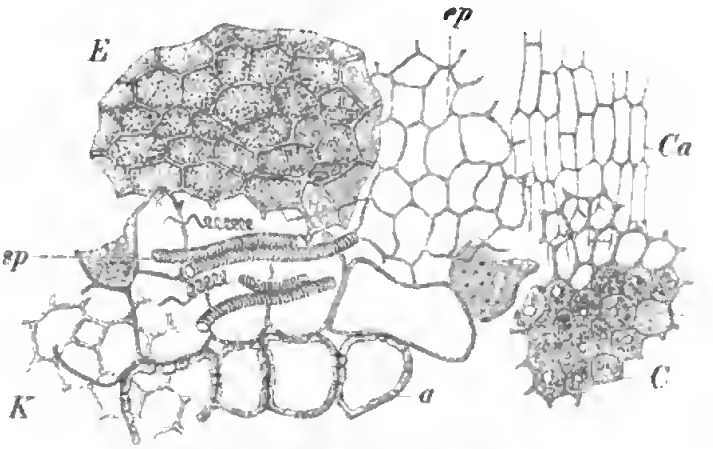
Die Samenschale besteht zu äußerst aus einer Schicht großer, braungefärbter, tonnen- oder flaschenförmiger Zellen mit verholzten Wänden, die besonders in der unteren Hälfte reich getüpfelt sind. Man erkennt besonders bei frisch aus der

Schale genommenen Mandeln, daß diese Zellen mit unverdickten und daher sehr zusammengefallenen Zellen eine zusammenhängende Schicht bilden (Fig. 70, *a*). Die folgende Schicht (Fig. 70, *K*) besteht aus mehreren Lagen braungefärbter zusammengedrückter Zellen, in der die Gefäßbündel verlaufen (Nährschicht).

In der Nähe der Gefäßbündel fallen in dieser Schicht Oxalatdrusen und zuweilen kleine, stark verdickte Steinzellen auf. Die großen tonnenförmigen Epidermiszellen lösen sich leicht ab, sie bedingen das „schülferige" Aussehen der Mandeln. Die folgenden Schichten sind Endosperm (Fig. 70, *E*), an verschiedenen Stellen der Mandel verschieden stark ausgebildet (Fig. 69, $_3$, *a*). Zuweilen ist die Zahl der Zellschichten des Endosperms eine ziemlich bedeutende; so zählt man in der Nähe des Würzelchens 24 Schichten. Auf den flachen Seiten des Samens ist die Zahl in der Regel nur 1—2.

Die gegen die vorhergehende, braungefärbte Schicht grenzende Partie des Endosperms ist oft kutikularisiert. Das Gewebe der Kotyledonen (Fig. 70 *C* und *Ca*) ist in den äußersten Schichten kleinzellig, in den inneren aus größeren, kuglig polyedrischen Zellen bestehend, zwischen denen zarte Gefäßbündelanlagen vorkommen. Die Zellen führen Plasma, fettes Öl in großen Tropfen und Aleuron in unregel-

Fig. 70.



Gewebe der Mandel (nach J. MOELLER).
E Endosperm, *ep* Epithel der Samenhaut, *a* braune Zellen der schlüpfrigen Oberfläche, *K* äußere Samenhaut, *C* Parenchym der Kotyledonen, *Ca* Oberhaut derselben.

mäßig geformten Körnern, die meist Globoide, zuweilen auch Oxalat in Drusen oder in stäbchenförmigen Kristallen einschließen.

Die süßen Mandeln enthalten nach KÖNIG: Wasser 6·02% , Stickstoffsubstanz 23·49%, Fett 53·02%, stickstofffreie Extraktstoffe 7·84% , Holzfaser 6·51%, Asche 3·12% , der Fettgehalt schwankt von 43 bis 56% .

Als beste Sorten gelten die spanischen Mandeln (Malaga, Alicante, Valencia), ihnen am nächsten stehen die südfranzösischen und italienischen (Florentiner, Puglieser und Communmandeln). Die spanischen sind schlank, die anderen kürzer und dicker (vergl. Fig. 69). Am wenigsten geschätzt sind die aus Nordafrika stammenden „berberischen Mandeln". Italien produziert jährlich bis 20 Mill. Kilo.

Die bitteren Mandeln lassen sich botanisch von den süßen nicht unterscheiden. Sehr wesentlich sind sie aber unterschieden durch den Gehalt an Amygdalin, der 3·3% und darüber beträgt und welches beim Behandeln der zerriebenen bitteren Mandeln mit Wasser unter Einwirkung des Emulsins in Bittermandelöl, Cyanwasserstoff und Traubenzucker zerfällt. Die bitteren Mandeln enthalten nach KÖNIG: Wasser 5·5% , Stickstoffsubstanz (inkl. Amygdalin) 34·36% , Fett 42·8% , stickstofffreie Extraktstoffe und Holzfaser 14·14% , Asche 3·2% . Der Fettgehalt schwankt von 36—50% .

Für den Nachweis von Mandeln in Gemengen achte man auf die oben beschriebenen Epidermiszellen der Samenschale.

Man verwendet die süßen Mandeln zum Essen, zu Konfitüren, in der Pharmazie zur Darstellung des fetten Öles, der Mandelkleie, zu Emulsionen, zur Darstellung des Mandelsirup und zahlreicher pharmazeutischer und kosmetischer Präparate, die bitteren ebenfalls zur Darstellung des fetten Öles, des Amygdalin, des Bittermandelöles und Bittermandelwassers. Den bitteren Mandeln werden zur Gewinnung des Öles und der Aq. Amygdal. am. häufig die Samen des Pfirsichs, der Aprikose und der Prunus nana Zucc. substituiert.

Amygdalae virides, Nuclei s. Semen Pistaciae, sind die Samen von Pistacia vera L. (Anacardiaceae), einer in Syrien heimischen und in den Mittelmeerländern kultivierten Pflanze. Die Frucht ist etwa 2 *cm* groß, braunrot und runzlig, mit dünnem, nach Terpentin schmeckenden Fleisch. Der Same ist in eine weißliche, knochenharte Steinschale eingeschlossen und hat eine dünne Samenschale, deren mittlere Partien einen roten, auf Gerbstoff reagierenden Inhalt führen. Die Kotyledonen sind von grüner Farbe, enthalten Fett, Aleuron und wenig Stärke. Früher fanden die Samen in Latwergen und Emulsionen Anwendung in der Pharmazie, jetzt benutzt man sie nur noch in der Konfiserie. Hartwich.

Amygdalin, $C_{20}H_{27}NO_{11} + 3H_2O$. — Vorkommen: In den bitteren Mandeln (von Amygdalus communis, var. amara) zu 2·5—3·5%, in den Pfirsichkernen (von Amygdalus Persica) zu 2·35%, in den Pflaumenkernen (von Prunus domestica) zu 0·96%, in den Apfelkernen von (Prunus Malus) zu 0·6%, in den Kirschkernen (von Prunus Cerasus) zu 0·82%, ferner in allen Teilen, besonders reichlich in den Blättern des Kirschlorbeers (Prunus Laurocerasus), in der Traubenkirsche (Prunus Padus), in der Vogelkirsche (Sorbus Aucuparia) u. a. m. Das Amygdalin wurde 1830 von Robiquet und Boutron-Charlard in den bitteren Mandeln entdeckt und später besonders von Liebig und Wöhler genau untersucht.

Darstellung: Die bitteren Mandeln werden durch wiederholtes Pressen von fettem Öl möglichst befreit und mit 95%igem Alkohol ausgekocht. Der alkoholische Auszug wird filtriert, von $^5/_6$ seines Alkoholgehaltes durch Destillation befreit und der Rückstand mit dem halben Volum Äther gemischt. Das ausgeschiedene Amygdalin wird mehrmals aus Alkohol umkristallisiert.

Eigenschaften: Aus Wasser kristallisiert das Amygdalin in orthorhombischen Prismen mit 3 Mol. Wasser. Über Schwefelsäure verliert es 1 Mol. Wasser, die beiden letzten Moleküle erst beim Erhitzen auf 110—115°. Aus 80%igem Alkohol kristallisiert es in farblosen, perlglänzenden Schuppen, die 2 Mol. Wasser enthalten. Es schmeckt bitter und ist geruchlos. Unlöslich in Äther; löslich in 12 T. Wasser von 15°, in siedendem in jedem Verhältnis, ferner in 904 T. 95%igen Alkohols und in 11 T. siedenden Alkohols gleicher Stärke. Links drehend. Reagiert neutral. Beim Erhitzen auf 160° beginnt das Amygdalin sich zu bräunen und schmilzt gegen 200° unter Zersetzung. Ein Gemenge von Braunstein und verdünnter Schwefelsäure wirkt heftig auf Amygdalin ein und erzeugt Kohlensäure, Ammoniak, Ameisensäure und Bittermandelöl. Mit Kaliumpermanganatlösung gelinde erwärmt, entstehen cyansaures und benzoësaures Kalium. Beim Erhitzen mit Salpetersäure entsteht Benzoësäure, durch Einwirkung von Chlor auf wässeriges Amygdalin eine weiße, zerreibliche, in Wasser und Weingeist unlösliche Masse. Kochen mit verdünnter Salzsäure spaltet es in Benzaldehyd, Blausäure und Glukose. Konzentrierte Salzsäure bewirkt Spaltung in Mandelsäure, Glukose und Chlorammonium. Beim Erwärmen von Amygdalin mit Phosphorpentachlorid werden Cyanwasserstoff, Cyanchlorid und Benzylidenchlorid gebildet. Mit Zink und Salzsäure entsteht aus Amygdalin in wässeriger Lösung oder aus Bittermandel- oder Kirschlorbeerwasser Phenyläthylamin, $C_6H_5 . C_2H_4 . NH_2$. Da ein Gemenge von Benzaldehyd und Blausäure nur Methylamin, kein Phenyläthylamin liefert, so folgt daraus, daß im Bittermandelwasser bezw. Kirschlorbeer-

Digitized by Google

wasser sich eine Verbindung von Bittermandelöl mit Blausäure befindet. Beim Kochen von Amygdalin mit wässerigem Kali oder Baryt zerfällt es in Ammoniak und Amygdalinsäure: $C_{20}H_{27}NO_{11} + 2H_2O = C_{20}H_{28}O_{13} + NH_3$.

Zersetzung erleidet das Amygdalin ferner durch das Emulsin, das Enzym der Mandeln. Es zerfällt hierbei in wässeriger Lösung in Benzaldehyd, Blausäure und Glukose nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Amygdalin}}{C_{20}H_{27}NO_{11}} + 2H_2O = \underset{\text{Benzaldehyd}}{C_7H_6O} + HCN + 2C_6H_{12}O_6.$$

Läßt man auf eine Amygdalinlösung Hefeneuzym (Invertin) einwirken, so wird aus dem Molekül des Amygdalins nur 1 Mol. Glukose herausgelöst, wie E. Fischer (Ber. d. D. chem. Ges, 1895, 28) nachwies, und es entsteht dann ein neues Glykosid, das Mandelnitrilglykosid oder Amygdonitrilglykosid

$$C_6H_5 . \underset{\displaystyle O . C_6H_{11}O_5}{\overset{\displaystyle |}{\underset{|}{CH}}} . CN$$

oder aufgelöst $C_6H_5 . \underset{\displaystyle O . CH . CHOH . CHOH . CH . CHOH . CH_2OH}{\overset{\displaystyle |}{\underset{|}{CH}}} . CN$

E. Fischer hält das Amygdalin für ein Derivat der Maltose oder einer ganz ähnlich konstruierten Diglykose. O. Emmerling (Ber. d. D. chem. Ges., 1901, 34) hat durch Einwirkung von Hefenmaltase auf eine konzentrierte Lösung von Mandelsäurenitrilglykosid und Glukose das Amygdalin synthetisch aufgebaut.

Physiologische Wirkung: Das Amygdalin ist als solches eine kaum giftige Substanz und geht zum Teil unverändert in den Harn über. Giftig wird es erst, sobald es sich zu zersetzen beginnt. Injiziert man Tieren eine Amygdalin- und Emulsinlösung in den Magen, so findet Vergiftung statt. Diese tritt auch ein, wenn man Emulsin ins Blut und Amygdalin in den Magen bringt, nicht aber wenn man umgekehrt verfährt. Große Dosen von Amygdalin rufen, in den Darmkanal gebracht, bei Kaninchen allmählich Vergiftungssymptome hervor. Liebig und Wöhler machten den Vorschlag, Amygdalin in bestimmten Mengen zusammen mit einer Mandelemulsion als eine die destillierten Wässer aus bitteren Mandeln oder Kirschlorbeerblättern ersetzende Flüssigkeit von konstantem Blausäuregehalt zu benutzen. Praktisch ist von diesem Vorschlage kein Gebrauch gemacht worden.

Tu.

Amygdamarin, ein zuckerhaltiges weißes Pulver, dient als Gewürz an Stelle der bitteren Mandeln. Fesoler.

Amygdalus, früher eine selbständige, jetzt mit Prunus (s. d.) vereinigte Gattung der Rosaceae, Prunoideae, charakterisiert durch saftarme, samthaarige, zur Reifezeit aufspringende Steinfrüchte mit glattem oder grubig punktiertem, nicht gefurchtem Kern. Hartwich.

Amygdonitrilglykosid s. Amygdalin. Tu.

Amygdophenin, Mandelsäurephenetidin, Phenylglykolyl-p-Phenetidin,

$$C_6H_4\begin{cases}OC_2H_5 & 1.\\ NHCOCHOH . C_6H_5 & 4.\end{cases}$$

wurde als Antineuralgikum und bei Gelenkrheumatismus in Dosen von 1 *g* pro dosi, pro die 6 *g* verwendet. Es ist ein in Wasser schwer lösliches Pulver oder bildet farblose, bei 140·5° schmelzende Blättchen. Gewinnung: Erhitzen von Mandelsäure mit p-Phenetidin auf 130—170°.

Das Mittel vermochte sich in der Praxis nicht zu halten. H. Matthes.

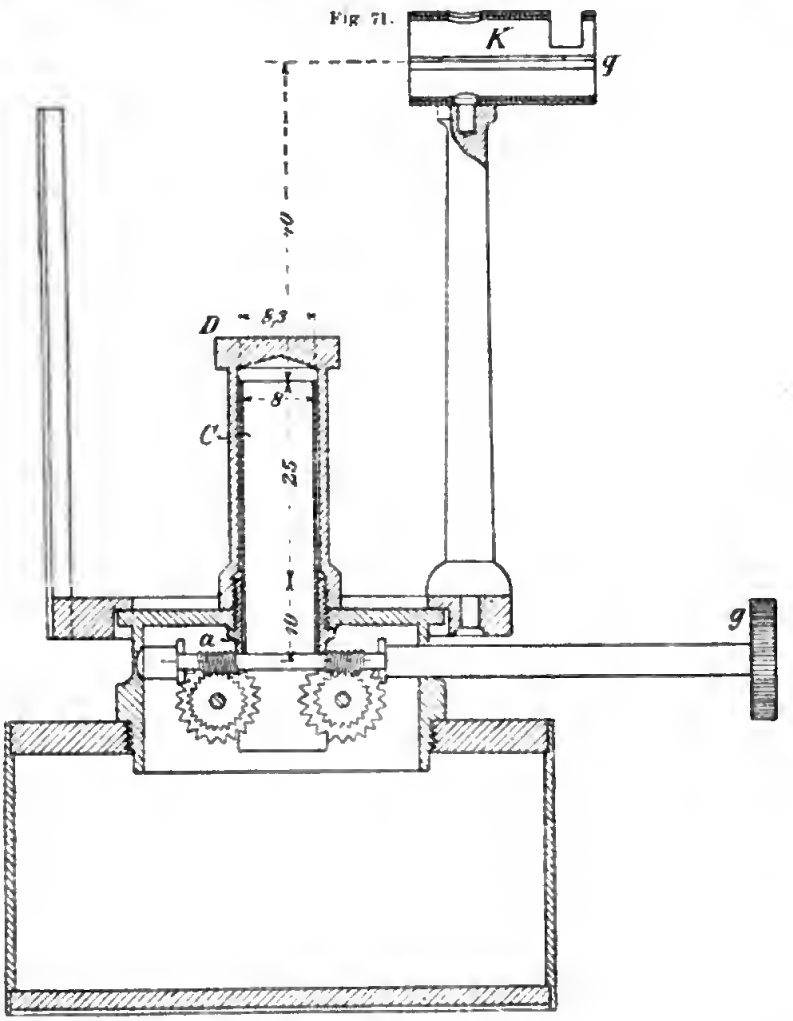
Amyko und Amykos, das erstere ein Desinfektionsmittel, das andere ein Kosmetikum, beide in der Hauptsache wässerige Lösungen von Borsäure mit einem Zusatz von Gewürznelkentinktur. TH.

Amylacetat, $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH\!-\!CH_2\!-\!CH_2O.OC.CH_3$, Amylium aceticum, Aether amylio aceticus, Essigsäureisoamylester, wird durch Einwirkung eines Gemisches von Eisessig und Schwefelsäure auf den primären Isoamylalkohol gewonnen. Man kennt, den Amylalkoholen entsprechend, 8 isomere Amylacetate. Isoamylacetat bildet eine farblose, nach Birnen angenehm riechende neutrale Flüssigkeit, welche bei 138° siedet und bei 15° ein spezifisches Gewicht von 0·875 besitzt.

Es findet unter dem Namen Birnöl, Pearoil, mit Essigester gemischt in alkoholischer Lösung 1 : 10 als Zusatz zu feinen Konditoreiwaren und Essenzen Anwendung. Von HEFNER-ALTENECK wurde es als Flüssigkeit zur Speisung der Amylacetatlampe vorgeschlagen. Diese sollte als Normallampe zur Einführung, resp. einheitlichen Regelung einer Lichteinheit Verwendung finden, da die jetzigen Angaben sehr verschieden sind. H. MATTHES.

Amylacetatlampe. Die Amylacetatlampe oder HEFNER-Lampe dient zur Erzeugung der in Deutschland zur allgemeinen Anwendung gekommenen Lichteinheit

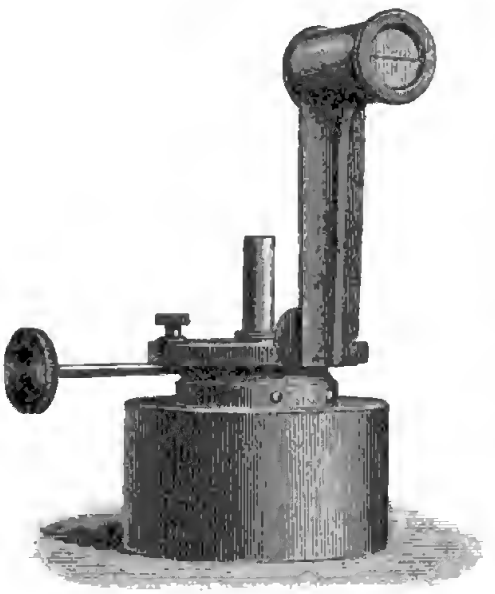
Fig. 71.



nach HEFNER-ALTENECK (Journal für Gasbeleuchtung, 1884, pag. 766) für photometrische Zwecke. Diese Lichteinheit ist zu definieren als „die Leuchtkraft

einer in ruhigstehender, reiner atmosphärischer Luft freibrennenden Flamme, welche aus dem Querschnitt eines massiven, mit Amylacetat gesättigten Dochtes aufsteigt, der ein kreisrundes Dochtröhrchen aus Neusilber von 8 *mm* innerem und 8·3 *mm* äußerem Durchmesser und 25 *mm* freistehender Länge vollkommen ausfüllt, bei einer Flammenhöhe von 40 *mm* vom Rande des Dochtröhrchens aus und wenigstens zehn Minuten nach dem Anzünden gemessen". Einige weitere Maße der nach genauen Normalien hergestellten HEFNER-Lampe sind in der Konstruktionszeichnung (Fig. 71) eingetragen, während Fig. 72 die Ansicht der Lampe veranschaulicht.

Fig. 72.



Der in Röhre *C* steckende Docht, aus losen oder unsponnenen Baumwollfäden bestehend, soll die Röhre völlig ausfüllen. Seine Bewegung zur Regulierung der Flamme erfolgt mittels gezahnter Rädchen an dem von *g* aus zu betätigenden Getriebe. Der Flammenmesser *K* besteht aus einer Hülse mit horizontaler Querwand *q*, die als Visier dient. Statt dessen kann auch ein von KRÜSS angegebener optischer Flammenmesser Verwendung finden (s. Fig. 72), welcher das verkleinerte umgekehrte (reelle) Bild der Flamme auf einer mit Skala versehenen Mattglasscheibe entwirft. Zur Kontrolle der Normalien wird der Lampe die auf das Dochtröhrchen aufzusetzende Lehre *D* (Fig. 71) beigegeben, welche noch bis zur Visierlinie von *q* verlängert sein kann, um auch die richtige Lage des Flammenmessers zu kontrollieren. Als Brennmaterial dient reinstes Amylacetat, das von den Lieferanten der Lampe bezogen werden kann.

Nach den Ermittlungen der physikalisch-technischen Reichsanstalt verhält sich die Leuchtkraft der deutschen Vereinsparaffinkerze (NK) zu derjenigen des Hefnerlichts (Hfl.) wie 1 : 1·2. Nach den von verschiedener Seite stammenden Ermittlungen bestehen die folgenden weiteren Beziehungen:

1	Hefnerlicht	= 0·87	engl. Walratkerze	= 0·826	deutsche Normalkerze
1·15	„	= 1·00	„	„	= 0·95	„	„
1·21	„	= 1·05	„	„	= 1·00	„	„

(Nach LUNGE, Chemisch-technische Untersuchungsmethoden.) FENDLER.

Amylalkohole oder Pentylalkohole, $C_5H_{11}OH$. Es sind der Theorie nach acht Alkohole dieser Formel möglich und es sind auch alle acht bekannt.

Man leitet drei von dem normalen Propan ab:

$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2OH$, primärer Normal-Amylalkohol, S. P. 137°.

$CH_3—CH_2—CH_2—CHOH—CH_3$, sekundärer α-Normal-Amylalkohol, S. P. 118·5 bis 119·5°.

$CH_3 . CH_2—CHOH—CH_2—CH_3$, sekundärer β-Normal-Amylalkohol, S. P. 116—117°.

Vier leitet man von dem Dimethyläthylmethan ab:

$CH_3—CH_2—\overset{CH_3}{\underset{CH_2OH}{CH}}$ Sekundärbutylkarbinol, S. P. 128·7°, Primär-β-Isoamylalkohol,

$CH_2OH-CH_2-CH\begin{cases}CH_3, \text{ Isobutylkarbinol, S. P. } 130°,\\ CH_3, \text{ primärer Isoamylalkohol,}\end{cases}$

$CH_3-CHOH-CH\begin{cases}CH_3, \text{ Methylisopropylkarbinol,}\\ CH_3, \text{ sekundärer Isoamylalkohol,}\end{cases}$ S. P. 112·5°,

$CH_3-CH_2-C(OH)\begin{cases}CH_3, \text{ Dimethyläthylkarbinol,}\\ CH_3, \text{ tertiärer Isoamylalkohol,}\end{cases}$ Amylenhydrat, S. P. 102·5°,

und einer leitet sich vom Tetramethylmethan ab:

$(CH_3)_3C-CH_2OH$, Tertiärbutylkarbinol, S. P. 112·5°.
$(CH_3)_3C-CH_3$. Trimethyläthylalkohol, Schmelzp. P. 49°.

Man unterscheidet also vier primäre, drei sekundäre und einen tertiären Amylalkohol.

Der sekundäre α-Normal-Amylalkohol, der primäre β-Isoamylalkohol und der sekundäre Isoamylalkohol besitzen je ein asymmetrisches Kohlenstoffatom. Die optisch aktiven Komponenten hat man jedoch noch nicht in reinem Zustande erhalten können, sondern nur die inaktive Form.

Der wichtigste der Amylalkohole ist der optisch inaktive primäre α-Isoamylalkohol, Isopropyläthylalkohol, Isobutylkarbinol. Dieser bildet mit dem Sekundärbutylkarbinol, welches etwa zu 10—20% darin enthalten ist, den Gärungsamylalkohol. Das Sekundärbutylkarbinol dreht den polarisierten Lichtstrahl nach links und aus diesem Grunde ist der Gärungsamylalkohol links drehend.

Gärungsamylalkohol bildet den Hauptbestandteil der Fuselöle, welche bei der Gewinnung des Alkohols besonders aus Kartoffeln entstehen und bei der Spiritusrektifikation der Hauptmasse nach im Nachlauf enthalten sind. (Quantitative Bestimmung der Fuselöle im Alkohol siehe Alkohol.)

Da der Gärungsamylalkohol kein einheitlicher Körper ist, so zeigt er keinen scharfen Siedepunkt, er siedet bei 129—131° und erstarrt bei — 134° zu einer harten, halbdurchsichtigen amorphen Masse. Er bildet eine farblose, dünnflüssige, stark lichtbrechende Flüssigkeit von durchdringendem, unangenehmem, fuselartigem Geruch und brennendem Geschmack. Man führt die schweren Folgen des habitnellen Alkoholmißbrauches zum großen Teil auf den hohen Gehalt der ordinären Branntweinsorten an Gärungsamylalkohol zurück (Amylismus, Rabuteau). Amylalkohol ist mit rußender, leuchtender Flamme brennbar.

Die Trennung des Gärungsamylalkohols in seine Komponenten ist sehr schwierig. Nach Pasteur bereitet man sich die Baryumsalze der beiden Amylschwefelsäuren, trennt diese durch fraktionierte Kristallisation und zerlegt die gereinigten Salze durch Destillation mit verdünnter Schwefelsäure. Nach Le Bel leitet man Salzsäuregas in die Mischung. Zunächst wird der optisch inaktive Isoamylalkohol in Chloramyl übergeführt, während der optisch aktive Amylalkohol, das Methyläthylkarbinol oder Sekundärbutylkarbinol viel schwerer von Salzsäure angegriffen wird.

Der Gärungsamylalkohol wird zur Herstellung von Amylnitrit, Baldriansäure, zusammengesetzten Estern (Fruchtessenzen) sowie zur Extraktion mancher Alkaloide, besonders des Morphiums in der toxikologischen Analyse verwendet. Auch als Brennmaterial zu Beleuchtungszwecken wird das rohe Fuselöl verwendet.

Von den anderen Amylalkoholen ist noch der tertiäre Amylalkohol, das Amylenhydrat, Dimethyläthylkarbinol (s. d.) von Wichtigkeit. H. Matthes.

Amylamin, Isoamylamin, $(CH_3)_2CH-CH_2-CH_2.NH_2$, nach den allgemeinen Darstellungsmethoden der Amine bereitet, ist eine farblose, in Wasser und Alkohol lösliche Flüssigkeit vom Siedep. 95°. Sp. G. 0·750 bei 18°. Bergstroem.

Amylaminum hydrochloricum, Amylaminchlorhydrat, $C_5H_{11}NH_2 . HCl$, wird durch Mischen äquimolekularer Mengen Amylamin und Salzsäure dargestellt. Es bildet weiße, in Wasser lösliche Kristalle und wird als Antipyretikum in der Dosis 0·4—1·0 *g* angewendet. BECKSTROEM.

Amylarin ist Isoamyltrimethylammoniumchlorid,

$$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH-CH_2-CH_2 . N(CH_3)_2 Cl.$$

Es bildet eine leicht zerfließliche weiße Masse. Die physiologische Wirkung ist ähnlich der des Curare. Wirkt in mäßigen Gaben schon giftig. BECKSTROEM.

Amyläther = Aether amylicus. TH.

Amylbromid, normal primär, $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2Br$, farblose Flüssigkeit vom Siedepunkt 129° und sp. G. 1·246 bei 0°. Isoamylbromid,

$$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH-CH_2-CH_2Br,$$

siedet bei 121° und zeigt bei 0° das sp. G. 1·236. H. MATTHES.

Amylchlorid, normal primär, $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2Cl$, siedet bei 107°. Spezifisches Gewicht bei 0° = 0·901. Das Isoamylchlorid,

$$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH-CH_2-CH_2Cl,$$

siedet bei 101° und zeigt bei 0° das sp. G. 0·893. H. MATTHES.

Amylcupreïn, Chinamylin, ist der Amyläther des Cupreïns (s. d.); dieser und andere Cupreïnäther, das Chinäthylin und Chinpropylin, welche sämtlich als Homologe des Chinins anzusehen sind, sind von GRIMAUX, LABORDE und BOURRU dargestellt worden. Sie sollen ähnliche, zum Teil bessere Wirkungen als das Chinin besitzen; besonders wirken sie subkutan dem Chinin ähnlich. Ihre Wirkung steigt mit der Molekulargröße der substituierenden Gruppe, so daß Chinäthylin stärker als Chinin, Chinpropylin wieder stärker als Chinäthylin wirkt. (Pharm. Centralh., 1894, XXXV, pag. 446.) FENDLER.

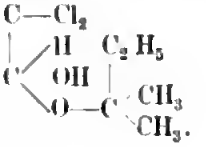
Amylcyanid, Amylium cyanatum, Kapronsäurenitril, Isoamylcyanid,

$$\begin{matrix}CH_2\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH-CH_2-CH_2-CN.$$

Farblose Flüssigkeit vom Siedep. 150—155°. H. MATTHES.

Amylenbromid, Amylenum bromatum, Bromamylen, C_5H_9Br. Farblose, unter Zersetzung bei 100—110° siedende Flüssigkeit; färbt sich bei längerem Stehen gelb. H. MATTHES.

Amylenchloral, Dimethyläthylkarbinolchloral, wird durch Zusammenbringen molekularer Mengen Chloral und Amylenhydrat gewonnen. Soll nach Versuchen an Tieren gute, schlafbringende Wirkung haben:



D. R. P. K. 12, 99.469 (1900). H. MATTHES.

Amylene oder Pentene, C_5H_{10}. Es existieren 5 Isomere, und zwar zwei mit normaler Kohlenstoffkette:

1. $CH_3—CH_2—CH_2—CH = CH_2$, Propyläthylen, welches noch nicht völlig rein dargestellt ist;

2. $CH_3—CH_2 . CH = CH . CH_3$, symmetrisches Methyläthyläthylen, S. P. + 36°, und drei mit verzweigter Kohlenstoffkette:

$$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH—CH = CH_2,$$ Isopropyläthylen, S. P. + 20—21°,

$$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!C = CH—CH_3,$$ Trimethyläthylen, S. P. 36—38°,

$$CH_2 = C\!<\!\begin{matrix}CH_2—CH_3\\CH_3\end{matrix}$$ unsymmetrisches Methyläthyläthylen, S. P. 31—32°.

Das wichtigste ist das Trimethyläthylen, kurz Amylen genannt, welches in völlig reinem Zustande unter dem Namen Pental als Anästhetikum Verwendung findet. Jedoch ist bei der Narkose die Beachtung großer Sorgfalt nötig, da mehrere Todesfälle bei Pentalnarkosen vorgekommen sind.

Das Amylen wird aus dem Gärungsamylalkohol durch Behandeln mit wasserentziehenden Mitteln gewonnen. Man läßt eine Mischung gleicher Gewichtsteile Amylalkohol vom S. P. 130° und frisch geschmolzenen Zinkchlorids zwei Tage stehen und rektifiziert hierauf. Durch wiederholte Rektifikation erhält man eine Flüssigkeit, welche zwischen 30 und 40° siedet und ein spezifisches Gewicht von 0·66—0·67 besitzt.

Auch durch Erhitzen von Gärungsamylalkohol und Schwefelsäure unter Druck und darauffolgender Destillation erhält man Amylen.

Zu beachten ist, daß sich nicht, wie zu erwarten wäre, Isopropyläthylen bildet, sondern der Hauptmenge nach Trimethyläthylen.

Soll das Amylen arzneiliche Verwendung finden, so führt man es zunächst mittels Schwefelsäure in Amylschwefelsäure über:

$$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!C = CH—CH_3 + H_2SO_4 = \begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!C\!<\!\begin{matrix}HSO_4\\CH_2—CH_3\end{matrix}$$

und zerlegt diese durch Destillation mit Wasser in Amylenhydrat (s. d.):

$$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!C\!<\!\begin{matrix}HSO_4\\CH_2—CH_3\end{matrix} + H_2O = \begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!C\!<\!\begin{matrix}OH\\CH_2—CH_3\end{matrix} + H_2SO_4.$$

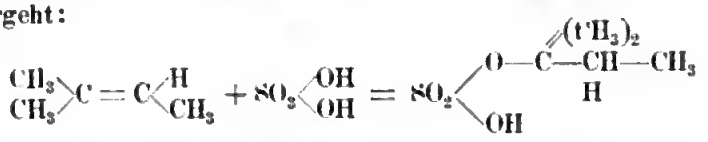
Diesem läßt sich mit Oxalsäure, Weinsäure, Zitronensäure oder auch Phosphorsäure von 60—80% leicht bei Wasserbadtemperatur Wasser entziehen und so das reine Pental vom S. P. 36·8° und sp. G. 0·667 bei 15° darstellen. Pental ist in Wasser fast unlöslich, leicht dagegen in Alkohol und Äther. H. Matthes.

Amylenjodid, Jodamylen, Amylen jodatum, C_5H_9J, Farblose bis braungelbe Flüssigkeit, welche bei 132° unter Zersetzung siedet. H. Matthes.

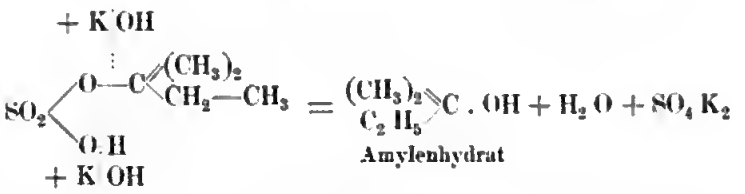
Amylenum hydratum, Amylenhydrat, tertiärer Amylalkohol, Dimethyläthylkarbinol, $C_5H_{12}O$ oder $(CH_3)_2 . C_2H_5 . C . OH$. Wurde zuerst von Wurtz, später von Berthelot und Popow dargestellt, als tertiärer Alkohol aber erst von Flavytky und Osipoff erkannt. v. Mering empfahl es 1887 als Schlafmittel. Die in den Fabriken benutzte Darstellungsmethode stammt von Wyschnegradsky.

Darstellung. In einem dickwandigen Glaszylinder mit eingeschliffenem Stöpsel von etwas mehr als 1 *l* Inhalt werden 600 *ccm* Schwefelsäure (aus 1 Volumen SO_4H_2 und 1 Volumen H_2O gemischt) und 300 *ccm* käufliches Amylen (s. obenstehend) gegossen. Der geschlossene Zylinder wird horizontal in eine Kältemischung gebracht und geschüttelt. Nach etwa $^1/_2$ Stunde trennt man die die Amylschwefelsäure enthaltende Säureschicht von den nicht gelösten Kohlenwasser-

stoffen und gießt die erstere in ihr doppeltes Volumen Wasser, welches Eis enthält. Nach einiger Zeit der Ruhe wird zur Beseitigung der letzten Kohlenwasserstoffreste die Lösung durch ein angenäßtes Filter filtriert und nach dem Übersättigen mit Kalkmilch oder Natronlauge der Destillation unterworfen, wobei nunmehr Amylenhydrat übergeht:



Amylen Schwefelsäure Amylschwefelsäure



Amylenhydrat

Das Destillat wird durch Pottasche entwässert und fraktioniert.

Eigenschaften. Klare, farblose, neutrale Flüssigkeit von eigentümlichem, ätherisch-gewürzhaftem Geruche und brennendem Geschmacke, in 8 Teilen Wasser löslich, mit Weingeist, Äther, Chloroform, Petroleumbenzin, Glycerin und fetten Ölen klar mischbar. Sp. G. 0·815—0·820. Siedep. 99—103°. (D. Arzneibuch IV.)

Prüfung. Zu hoher Wassergehalt erniedrigt den Siedepunkt (Amylenhydrat ist hygroskopisch), durch einen Gehalt an Gärungsamylalkohol wird derselbe heraufgerückt. Eine Erhöhung des sp. G. deutet gleichfalls auf unzulässigen Wassergehalt.

Löst sich das Präparat nicht klar in 8 Teilen Wasser, so sind Kohlenwasserstoffe (Amylen) zugegen.

20 *ccm* der 5%igen Lösung sollen 2 Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000) innerhalb 10 Minuten nicht entfärben (Äthylalkohol, Gärungsamylalkohol, Aldehyde). Die 5%ige Lösung soll ammoniakalische Silbernitratlösung während zehnminutigen Erwärmens im Wasserbade nicht reduzieren (Aldehyde).

Aufbewahrung: Vorsichtig; vor Licht geschützt, in gut verschlossenem Gefäße, weil das Präparat Wasser aus der Luft anzieht und alsdann das spez. Gew. erhöht, der Siedepunkt aber erniedrigt wird.

Anwendung: In Gaben von 2—4 *g* als Hypnotikum; beeinflußt angeblich die Atmung und Herztätigkeit nicht wesentlich. Nach D. A. IV größte Einzelgabe 4 *g*, größte Tagesgabe 8 *g*.

Ist im Handel auch in Gelatinekapseln mit einer Füllung von 1 *g* Amylenhydrat zu haben.

Nach B. Fischer sind Fälle vorgekommen, in welchen das in Form von Mixturen gereichte Präparat infolge seiner Schwerlöslichkeit teilweise ungelöst geblieben war, so daß der Patient auf einmal eine zu große Dosis erhielt. Es ist also in dieser Hinsicht Vorsicht anzuempfehlen. Fendler.

Amylhydrid = Pentan. Th.

Amylidgummi ist ein in Wasser und in schwachem Weingeist lösliches Stärkepräparat, welches nach völligem Austrocknen nicht mehr löslich ist. Es wird dargestellt, indem man Weizenstärke in Glycerin unter Erwärmen (bis 170°) löst, nach dem Erkalten mit dem halben Volumen destillierten Wassers verdünnt, nach mehreren Stunden filtriert, das Filtrat mit dem dreifachem Volumen Weingeist mischt, in die Kälte stellt, koliert, den Niederschlag mit Weingeist wäscht, endlich bei gelinder Wärme trocknet und pulvert. Th.

Amylin, Amydulin = Amylum solubile. Th.

Amylium jodatum, Amyljodid, normales primäres, siedet bei 156° und besitzt bei 0° das sp. G. 1·543. Isoamyljodid $\frac{CH_3}{CH_3}\!>\!CH—CH_2—CH_2J$, siedet bei 148° und zeigt bei 0° das sp. G. 1·468. Das tertiäre Amyljodid, $\frac{CH_3}{CH_3}\!>\!C\!<\!\frac{J}{C_2H_5}$, ist das am wenigsten beständige. Es tauscht schon beim längeren Schütteln mit kaltem Wasser das Jod gegen die Hydroxylgruppe aus unter Bildung von tertiärem Amylalkohol, Amylenhydrat (s. d.).

Isoamyljodid dient als Sedativum und Antiseptikum und wird zu Inhalationen bei Dyspnoë und Herzaffektionen verwendet. H. Matthes.

Amylium nitrosum, Amylnitrit, Salpetrigsäure-Amylester, Salpetrigsäure-Isoamylester. (D. A. IV., Austr., Belg., Brit., Fenn., Gall., Helv., Hung., Ital., Japon., Ndl. S., Rom., Russ., U. S.) $C_5H_{11}.O.NO$.

Darstellung: In reinem Gärungsamylalkohol (der Hauptsache nach Isoamylalkohol = Isopropyläthylalkohol, $\frac{CH_3}{CH_3}\!>\!CH—CH_2—CH_2OH$), vom Siedep. 130 bis 131°, der sich in einem mit Thermometer versehenen und mit Liebigschem Kühler verbundenen Kolben befindet, wird nach Erwärmung auf 100° ein langsamer Strom von Salpetrigsäureanhydrid, N_2O_3 (durch Kochen von Stärke mit Salpetersäure von 1·3 sp. G.) geleitet. Es destilliert Amylnitrit über: $2\,C_5H_{11}.OH + N_2O_3 = 2\,C_5H_{11}.O.NO + H_2O$, das in einer mit Eis gekühlten Vorlage aufgefangen wird. Hört die Flüssigkeit im Kolben auf zu sieden, so wird sie noch bis auf 100° erhitzt; die Operation wird aber unterbrochen, sobald bei dieser Temperatur nichts mehr überdestilliert. Das Destillat wird sofort, um weiter gehende Zersetzungen zu vermeiden, mit verdünnter Sodalösung entsäuert, die neutrale Flüssigkeit mit Calciumchlorid entwässert und nach Zusatz von etwas gebrannter Magnesia im Wasserbade rektifiziert. Die zwischen 90—100° übergehenden Anteile werden gesammelt und aus diesen durch abermalige Rektifikation ein bei 97—99° destillierendes Präparat gewonnen. Nach Hilger siedet Amylnitrit bei 94—95° und hat ein sp. G. von 0·902—0·9026. D. A. IV gibt den Siedep. bei 97—99° und das sp. G. mit 0·870—0·880 an.

Eigenschaften: Amylnitrit ist eine klare gelbliche, neutrale oder sehr schwach saure, leicht bewegliche flüchtige Flüssigkeit von eigenartigem fruchtartigen Geruche und brennendem gewürzhaften Geschmacke. Es ist nahezu unlöslich in Wasser, dagegen mischbar mit Weingeist und Äther, Chloroform und Petroleumbenzin. Angezündet verbrennt es mit gelber, leuchtender und rußender Flamme. Es gibt mit einer konzentrierten Lösung von Ferrosulfat in Salzsäure dieselbe Reaktion wie Äthylnitrit (s. Aether nitrosus). Luft, Licht und Wasser wirken zersetzend auf dasselbe. Infolgedessen tritt auch bei längerer Aufbewahrung des Amylnitrits in nicht völlig gefüllten und nicht sorgfältig geschlossenen Flaschen eine Zersetzung in der Weise ein, daß es zunächst unter Zerfall in salpetrige Säure und Amylalkohol sauer wird, worauf durch allmähliche Bildung von Salpetersäure eine Oxydation des freigewordenen Amylalkohols zu Valeraldehyd und Valeriansäure unter gleichzeitiger Bildung von Valeriansäure-Amylester eintritt.

Prüfung: Man bestimme den Siedepunkt, das spezifische Gewicht und kühle das Amylnitrit auf 0° ab. Trübt es sich bei 0°, so ist es wasserhaltig und unterliegt dann außerordentlich leicht der Zersetzung. Einen übermäßigen Säuregehalt erkennt man daran, wenn 5 *ccm* Amylnitrit die alkalische Reaktion einer Mischung aus 0·1 *ccm* Ammoniakflüssigkeit und 1 *ccm* Wasser aufheben. Weitergehende Zersetzung wird angezeigt durch das Auftreten von Valeraldehyd. Dasselbe ist zugegen, wenn 1 *ccm* Amylnitrit eine Mischung aus 1·5 *ccm* Silbernitratlösung, 1·5 *ccm*

absolutem Alkohol und einigen Tropfen Ammoniakflüssigkeit bei gelindem Erwärmen bräunt, schwärzt oder derartig reduziert, daß ein Silberspiegel auftritt.

Aufbewahrung: Bei den Mitteln der Tab. C, an einem kühlen Ort, vor Licht geschützt und in kleinen, völlig angefüllten Flaschen, am besten über etwas gebrannter Magnesia.

Anwendung: Mit äußerster Vorsicht (man rieche nicht unnötig an Amylnitrit!) infolge seiner gefäßerweiternden Wirkung bei Angina pectoris, Asthma, Tetanus, Epilepsie, Synkope, Dyspnoë und als Antidot des Cocains in Dosen von 1—3 Tropfen zu Einatmungen. Gegen Gallensteinkolik in Kapseln zu 0·25 bis 0·5 *g* ½stündlich. — Verordnet der Arzt Amylnitrit in Verdünnung mit Weingeist, so ist darauf aufmerksam zu machen, daß die Mischung schon in kurzer Zeit sich in Äthylnitrit und Amylalkohol umsetzt.

Tertiäres Amylnitrit, dem vorigen isomer, aus tertiärem Amylalkohol = Dimethyläthylkarbinol = Amylenhydrat, $\frac{CH_3}{CH_3}\!>\!C(OH)\!-\!C_2H_5$, analog dem Amylnitrit dargestellt, $\frac{CH_3}{CH_3}\!>\!C\!<\!\frac{O\,.\,NO}{C_2H_5}$, Siedep. 92—93°, soll ebenso wie Amylnitrit gefäßerweiternd wirken und nicht so giftig und so zersetzlich sein wie letzteres. Es scheint sich aber bis jetzt noch nicht eingebürgert zu haben. JUNGCLAUSSEN.

Amylium salicylicum, Salicylsäureamylester wird durch Einwirkung von Chlorwasserstoff auf eine Lösung von Salicylsäure in Amylalkohol gewonnen. Farblose Flüssigkeit, welche bei 250° siedet und bei 15° das spez. Gewicht 1·065 besitzt. In Wasser fast unlöslich, leicht löslich in Äther, Chloroform und Alkohol. Das Präparat soll kaum mehr giftig wirken und soll sich nach B. LYONNET zur Behandlung rheumatischer Affektionen besser eignen als Methylsalicylat. Es wird innerlich und auch zu Einreibungen, beziehungsweise Umschlägen verwendet.

Literatur: Pharm. Zeitung 1901, pag. 29 und L'Union pharm. 1901, Nr. 12.

H. MATTHES.

Amylium valerianicum, Amylvalerianat, Baldriansäureamylester, Isovalerianisoamylester,

$$\frac{CH_3}{CH_3}\!>\!CH-CH_2-COO\,.\,CH_3-CH_2-CH\!<\!\frac{CH_3}{CH_3},$$

Farblose, angenehm nach Äpfeln riechende Flüssigkeit, Siedepunkt 188°. Wird als Mittel gegen Gallensteine verwendet, da Amylinm valerianicum Cholesterin zu lösen vermag. Anwendungsform in Emulsion mit Ol. Amygdal. dulc., in Carragheenschleim in Dosen von 0·5 *g* auf einmal zu nehmen. Der Ester findet auch in weniger reinem Zustand, unter dem Namen Äpfelöl, Appel-oil, zum Aromatisieren von Konfitüren, Getränken u. s. w. Anwendung.. H. MATTHES.

Amylnitrat, Isoamylnitrat, Salpetersäureamylester,

$$\frac{CH_3}{CH_3}\!>\!CH\quad CH_2-CH_2ONO_2$$

wird durch Einwirkung von konzentrierter Salpetersäure auf Isoamylalkohol gewonnen, jedoch muß Harnstoff zugegen sein, um die salpetrige Säure, welche durch die Oxydationswirkungen der Salpetersäure entsteht, zu zerstören. Die Flüssigkeit siedet bei 147—148° und besitzt bei 20° das spez. Gewicht 0·999. H. MATTHES.

Amylobakter ist der Bacillus butyraceus.

Amylodextrin. Behandelt man Stärke mit verdünnten Säuren oder mit Diastase, so verwandelt sich dieselbe zunächst in Amylodextrin. Den Körper hatte SCHULZE (1848) zuerst in Händen; er nannte ihn Amidulin. Der eigentliche Entdecker

ist aber MUSCULUS (1870), der ihn „Dextrine insoluble dans l'eau“ nannte. Den Namen Amylodextrin gab ihm WALTER NÄGELI (1873), der den Körper auch kristallisiert in Sphärokristallen erhielt. Das Erythrodextrin und das Aehroodextrin sind unreines, vorwiegend mit Dextrin verunreinigtes Amylodextrin. LINTNERS Amylodextrin ist mit viel Amylose (MEYER) verunreinigtes Amylodextrin. Von der Amylose (reiner Stärkesubstanz) unterscheidet sich Amylodextrin (nach A. MEYER) durch folgende Eigenschaften:

	Amylose:	Amylodextrin:
Bleiessig:	Gibt einen Niederschlag in 0·05%iger Lösung.	Gibt selbst in 6%iger Lösung keinen Niederschlag.
Tanninlösung:	Gibt einen Niederschlag noch in 0·005%iger Lösung.	Gibt keinen Niederschlag selbst in 5%iger Lösung.
Jodlösung:	In verdünnter Lösung rein blau.	In verdünnter Lösung rein rot.
FEHLINGsche Lösung:	Wird nicht reduziert.	100 *g* Amylodextrin reduziert so stark wie 5·6 *g* Dextrose.
(α) D:	In Lösung von $Ca(NO_3)_2 = +230°$.	In Lösung von $Ca(NO_3)_2 = +195°$. (Vergl. auch Amylum.)

Reines Amylodextrin kristallisiert in Nadeln, Tafeln und Sphärokristallen. Die Löslichkeit in kaltem Wasser ist gering, besser löst es sich in Wasser von 60°, noch besser bei 90°. Siedender Alkohol von 50% löst reichlich. Das Molekulargewicht ist sehr hoch.

Die „Stärke, welche sich mit Jod rot färbt“, die man bisweilen in Pflanzen findet, ist eine an Amylodextrin reiche Stärke. Sie wurde zuerst von NÄGELI (1858) im Samenmantel von Chelidonium majus beobachtet, dann von GRIS (1860) im Klebreis, von A. MEYER in Panicum miliaceum v. canditum glutinosum und Sorghum vulg. glutinosum und von TSCHIRCH im Samenmantel von Myristica fragrans gefunden, dessen Hauptbestandteil sie bildet. Gepulverte Macis ist an ihr leicht zu erkennen. In Embryonen fand sie TRAUB, in phanerogamischen Parasiten RUSSOW. Die durch Jod rot werdenden Stärkekörner enthalten neben Amylodextrin noch Dextrin und Amylose. Referent nennt sie „Amylodextrinstärkekörner“.

TSCHIRCH.

Amyloform, Formalin-Amylum. Kondensationsprodukt von Stärke und Formaldehyd. Genaueres über seine Darstellungsweise ist unbekannt. Weißes geruchloses, in allen Lösungsmitteln unlösliches Pulver, das sich ohne Zersetzung bis auf 180° erhitzen läßt. Verdünnte Säuren und Alkalien spalten aus ihm Formaldehyd ab. Jodoformersatz. F. WEISS.

Amylojodoform, schwarzblaue Verbindung von Jodstärke + Formaldehyd. Wundantiseptikum. F. WEISS.

Amyloïd, pflanzliches, heißt eine in vielen Pflanzensamen enthaltene, durch längeres Kochen mit Wasser ausziehbare, mit Jod gleich der Stärke sich blaufärbende Substanz. Nach WINTERSTEIN (Ztschr. f. physiolog. Chemie, 1892, XVII) bildet das Amyloid, über Schwefelsäure getrocknet, eine faserig-blasige amorphe Masse, die mit kochendem Wasser eine schleimige, opalisierende Flüssigkeit gibt. FEHLINGsche Lösung wird reduziert, Diastase wirkt nicht ein; gegen Kupferoxydammoniak verhält es sich wie Cellulose. Mit der Stärke stimmt es in seinem Verhalten zu Gerbsäurelösungen überein; beim Erhitzen mit Salz- oder Schwefelsäure liefert es 15·5% Furfurol. Die elementare Zusammensetzung ist angeblich $C_{17}H_{30}O_{15}$. Das Amyloïd gehört somit offenbar in die TOLLENSsche Gruppe der Saccharo-Colloïde und besitzt trotz der Blaufärbung durch Jod mit der Stärke keine nahe Verwandtschaft.

Amyloïd heißt nach VIRCHOW auch eine tierische Substanz, welche aus pathologisch veränderten Organen, wie Leber, Milz, Nieren, Lymphdrüsen dargestellt werden kann und einen Albuminkörper bildet.

Amyloïd heißt nach SCHLEIDEN auch eine sich durch Jod bläuende Zellulose; behandelt man gewöhnliche Zellulose mit Schwefelsäure, so geht sie ebenfalls in eine mit Jod sich bläuende Modifikation über, das Amyloïd, Vegetabilisches Pergament. (S. auch Vierteljahresschrift f. Nahr.- u. Genußmittel, 1894, VIII.)
FENDLER.

Amylokarbol ist eine Lösung von 9 *g* Kresol crud., 150 *g* Sapo virid., 160 *g* Alcohol amyl. crud. in aqua ad 1000 *g*. Dient zum Vertreiben von Ungeziefer bei Hunden und anderen Tieren. BECKSTROEM.

Amylometer ist ein von Prof. NEUMANN-WENDER konstruierter Apparat zur Bestimmung des Stärkegehaltes in der Preßhefe. Er besteht aus einer Handzentrifuge mit zwei Metallhülsen und kalibrierten Amylometerröhren, welche direkt die Ablesung des Stärkegehaltes in Prozenten gestatten. Die Ausführung der Untersuchung erfolgt durch Mischen der Preßhefe mit Wasser und Jodlösung, Zentrifugieren der Mischung während 3 Minuten und Ablesen der schwarzblauen Jodstärkeschicht. (Österr. Brennerei-Zeitung, 1903, Nr. 4.) BECKSTROEM.

Amylomyces Rouxii, ein Schimmelpilz, welchen CALMETTE 1892 aus der sogenannten chinesischen Hefe isolierte, besitzt die Eigenschaft, Stärke zu verzuckern. Es existiert in Ostindien und China eine uralte Methode der Branntweinbereitung aus Reis, bei welcher dem Schimmelpilz die Rolle des verzuckernden Ferments und angeblich zugleich des Gärungserregers zukommen soll. Näheres über dieses sogenannte Amylogärverfahren s. Ztschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel, 1900, III, und Österr. Chem.-Ztg., 1899, II. FENDLER.

Amylsäure = Acidum valerianicum. TH.

Amylsulfonal, eine Kombination von Amylenhydrat und Sulfonal. Wurde als Schlafmittel untersucht. Weitere Erfahrungen liegen noch nicht vor. Siehe D. R. P. K. 12, 99.469 (1900), Chem. Fabrik Rhenania. H. MATTHES.

Amylum (von ἀ priv. und μύλη, Mühle, weil es ohne Mühle gewonnen werden kann), Stärke, Stärkemehl, Satzmehl, Amidon, Fécule, Stareh.

Die Stärke ist ein ausschließlich pflanzliches Erzeugnis aus der Gruppe der Kohlehydrate. Sie fehlt den Pilzen (außer Achlya), ferner Nostoc, Oscillaria und anderen Phycochromaceen, sonst kaum einer Pflanze gänzlich. Sie entsteht — wie es scheint — stets in (oder an?) Stärkebildnern (Amyloplasten).

Sie kommt in der Pflanze in drei Formen vor: als Assimilationsstärke, als transitorische Stärke und als Reservestärke. Die Assimilations- oder autochthone (eingeborene) Stärke findet sich in den Chlorophyllkörnern in Gestalt sehr kleiner runder oder spindelförmiger Körnchen, und ist das erste sichtbare Produkt der Assimilation der Kohlensäure zu kohlenstoffhaltiger organischer Substanz ($6\,CO_2 + 5\,H_2O = C_6H_{10}O_5 + 12\,O$). Sie ist die Muttersubstanz sowohl der transitorischen als der Reservestärke. Zu der Bildung der Stärke im Chlorophyllkorn ist das Licht erforderlich, auch Kalium ist unentbehrlich (NOBBE); letzteres wird in Form von Salzen vom Boden aus aufgenommen. SCHIMPER hat gezeigt, daß Stärke auch außerhalb der Chlorophyllkörner durch farblose Stärkebildner ohne Einfluß des Lichtes produziert werden kann. In den Chlorophyllkörnern wird fortdauernd Stärke gebildet und wieder aufgelöst. Die aufgelöste Stärke wandert (in welcher Form ist nicht genau bekannt — Zucker?) in den Stärkebahnen nach den Orten des Verbrauches, also besonders den lebhaft wachsenden Punkten (Bildungsgewebe). Wird an denselben nicht alle zugeführte Stärke verbraucht, so schlägt sich dieselbe vorübergehend wieder in Körnerform nieder, diese Stärke heißt die transitorische Stärke (Übergangsstärke). Auch die vor der Reife in einigen Früchten (Olive, Conium, Juniperus, Feige) und Samen (Cydonia, Linum, Sinapis alba) auftretende und später wieder verschwindende Stärke ist solche transitorische Stärke. Bevor die Pflanze ganz oder zum Teil im Herbst abstirbt, entleert sie die Vegetationsorgane und führt alle Stärke in die überwinternden Organe, in die Reservebehälter. Als solche stärkespeichernde Reservebehälter dienen die Früchte (Banane), die Samen und zwar sowohl das Endosperm (Cerealien), als die Cotyledonen (Hülsenfrüchte), die Rhizome (Maranta) und Stammknollen (Kartoffel) und Wurzelknollen

(Tapioca), aber auch Wurzel (Palmyrapalme) und Stamm (Sagopalme) kann zum Reservebehälter für Stärke werden. Wo Stärke als Reservestoff auftritt, ist sie stets (damit die Pflanze in der ersten Zeit ihrer Entwicklung, bevor sie wieder assimilieren kann, reichlich mit organischer Nahrung versehen ist) in großer Masse vorhanden und nur diese Reservestärke lohnt praktische Ausbeute. Alle Stärke des Handels ist also Reservestärke. Damit soll jedoch nicht gesagt sein, daß nur Stärke als Reservestoff auftritt. Im Gegenteil, z. B. Eiweißstoffe, Aleuron (s. d.) werden weit häufiger noch zu diesem Zwecke aufgespeichert, auch Öl (ölhaltige Samen), Zucker (Zuckerrübe), Inulin (Kompositenwurzeln), Cellulose (Phytelephas) sind häufige Reservestoffe. Dennoch ist die Stärke der für die Praxis wichtigste Reservestoff der Pflanze.

Die Stärke kommt stets in Körnerform in der Pflanze vor. Die bei vielen Drogen (Orchis, einigen Aconitknollen, Jalapa, Curcuma) zu beobachtenden Kleisterballen in den Zellen werden durch die Behandlung der Droge mit siedendem Wasser nachträglich gebildet. Die Körner sind bei der Assimilations- und der transitorischen Stärke sehr klein, auch da und dort bei der Reservestärke nur wenig größer (Pfeffer, Cardamomen). Meistens jedoch erreicht die letztere ganz erhebliche Größen. Die größten Stärkeformen finden sich in unterirdischen Reservebehältern (Solanum tuberosum bis 145 μ*, Canna lanuginosa bis 170 μ), die kleinsten (der Reservestärke) in den Samen von Chenopodium Quinoa, den Kardamomen, Runkelrübensamen, und in einigen Akaziensamen (1—2 μ und weniger). Die Körner sind, wenn sie 150 μ erreichen, mit bloßem Auge (z. B. bei der Cannastärke) leicht als helle Pünktchen wahrzunehmen.

Wie die Größe, so schwankt auch der Kubikinhalt der Stärkekörner sehr. Die Reisstärkekörner z. B. haben etwa 20 Kubikmikromillimeter, die größten Kartoffelstärkekörner bis 320.000 Kubikmikromillimeter Inhalt.

Es kann als Regel gelten, daß die inneren Teile der Reservebehälter stets größere Körner enthalten, wie die peripherischen. Schon mit bloßem Auge und einer Lupe lassen sich die Größenunterschiede der Körner der verschiedenen Stärkesorten des Handels feststellen. Mit bloßem Auge als feine Pünktchen sichtbar sind die Körner der Kartoffel und des Queensland — Arrowroot, mit schwacher Lupe leicht sichtbar sind die des Weizens, Sago, der Maranta, Bataten, mit stärkerer Lupe sieht man die der Leguminosen, des Mais, der Tapioca, auch mit starker Lupe sind nicht als Körner wahrnehmbar die des Reis, Buchweizen, Hafer.

Die Körner sind meist farblos; liegen sie dicht und lückenlos aneinander, so erscheint daher eine solche Schicht farblos und durchsichtig (Hornendosperm des Mais), meist liegt jedoch zwischen den Körnern Luft, daher erscheint ein stärkehaltiger Same im Durchschnitt der Regel nach weiß, wie das daraus bereitete Mehl. Ganz ausnahmsweise finden sich jedoch auch (gelb oder rot) gefärbte Stärkekörner (z. B. bei Dioscorea alata). Die Stärkesorten des Handels haben, im großen betrachtet, oftmals einen Stich ins Gelbliche (Kartoffel), besonders gilt dies von den im Winter dargestellten. Die Sorten sind aber umso höher geschätzt, je weißer sie sind. Die Stärke der Igname indien rouge ist pfirsichblüthrot, die der Igname pognon jaune gelb.

Außer in ihrer Größe, die sich leicht (mit einem Mikrometer) mikroskopisch bestimmen läßt und die festzustellen von größter praktischer Bedeutung ist, weichen die Stärkekörner namentlich durch ihre Form von einander ab, die tatsächlich in den meisten Fällen so charakteristisch ist, daß man an ihr leicht eine bestimmte Stärke des Handels erkennen kann. Nur selten findet man hier Übereinstimmung (Roggen, Weizen, Gerste). Da jedoch, wenn man wenige Stärkesorten (Reis, Maranta) ausnimmt, in jedem Stärkemehle nicht nur eine Form und Größe vertreten zu sein pflegt, sondern sich oftmals in Form und Größe innerhalb gewisser Grenzen divergierende Formen vorfinden, so muß man, um zu einer sicheren Diagnose zu gelangen, folgende Punkte berücksichtigen.

Es müssen nicht nur die Gestalt- und die Größenwerte der größten und kleinsten Form (Grenzformen), sondern — und dies ist die Hauptsache — es muß die

* μ = 1 Mikromillimeter = $\frac{1}{1000}$ *mm*.

Form und Größe der am häufigsten vorkommenden Körner festgestellt werden.

Auf diesem Wege gelangt man einerseits zur Feststellung der typischen Form, des Typus (TSCHIRCH), sowie der häufigsten Form (Hauptform, TSCHIRCH), andererseits zu Grenzwerten, welche nicht nach oben oder unten überschritten werden. Dabei kann jedoch der freilich seltene Fall eintreten, daß eine für ein Stärkemehl typische Form nur in verhältnismäßig geringer Menge vorhanden ist (Hafer), also Typus und Hauptform sich nicht decken; solche Formen kann man alsdann als Leiter (TSCHIRCH) bezeichnen, da sie sehr geeignet sind, auf die richtige Fährte zu führen. Meist ist jedoch die typische Form auch zugleich die häufigste. Bei Bestimmung der Größe gibt man die Grenzwerte und die am häufigsten beobachteten Werte an (vergl. meinen „Anat. Atlas"). Angabe eines allgemeinen Durchschnitts ist wertlos.

Bei der Feststellung der Größe wählt man — wenn nicht ausdrücklich das Gegenteil angegeben ist — stets den Längsdurchmesser. Selten wird beides, Längs- und Querdurchmesser, bestimmt.

Bei Bestimmung der Gestalt ist zu berücksichtigen, daß nicht alle Stärkeformen rundlich-kugelig sind, sondern auch scheibenförmige häufig vorkommen (Cerealien), diese aber, je nachdem man sie von der Fläche oder von der Seite betrachtet, ein sehr verschiedenes Ansehen darbieten. So sind die Großkörner der Cerealien von der Fläche gesehen kreisförmig, von der Seite dagegen linsenförmig (s. auch ostind. Arrowroot). Ob ein Korn rundlich oder scheibenförmig ist, läßt sich durch Rollen unter dem Deckglase entscheiden; man bringt einen Tropfen Wasser seitlich neben das Deckglas des Präparates und saugt an dem anderen Rande desselben mit Fließpapier das Wasser ab; dadurch geraten die Körner ins Rollen und zeigen, wenn sie scheibenförmig waren, bald die Breit-, bald die Schmalseite.

Kern und Schichtung (s. unten), Vorhandensein einer Zentralspalte und Form und Größe derselben besitzen, da sie von mannigfachen, zum Teil unbekannten Ursachen abhängig sind, nur in wenigen, besonders charakteristischen Fällen diagnostischen Wert.

Die kleinsten Körner lassen so gut wie niemals eine Schichtung wahrnehmen, wohl aber die überwiegende Mehrzahl der größeren. Doch fehlt sie auch diesen bisweilen oder ist undeutlich (Weizen). Sehr schön und deutlich ist sie bei der Kartoffel- und der Cannastärke. Sie entsteht nach der gewöhnlichen Anschauung vorwiegend durch eine sprungweise Änderung des Wassergehaltes in den einzelnen aufeinanderfolgenden Zonen des Kornes. Auf eine äußerste, sehr wasserarme Schicht folgt eine wasserreiche, dann wieder eine wasserarme u. s. f. Das Zentrum des Kornes, der Kern, ist stets sehr wasserreich. Alle wasserreichen Schichten erscheinen infolge des stärkeren Lichtbrechungsvermögens hell und rötlich, alle wasserärmeren dunkler und bläulichweiß. Im normalen Falle sind die Schichten geschlossen. „Kappen" kommen nur durch Lösung der äußeren Schichten zustande. Die verschiedenen Schichten scheinen aber auch chemisch und physikalisch different zu sein. A. MEYER nimmt an, daß die Schichten beim Stärkekorn dadurch zustande kommen, daß während des Wachstums eines Stärkekornes sich die Verhältnisse der Mutterlauge, welche das Wachstum und die Form der Trichite (s. unten) bedingen, periodisch änderten. Die Schichtung wird deshalb sichtbar, weil im gleichen Volumen der verschiedenen Schichten das Volumen der Porenräume zum Volumen der Trichite in einem verschiedenen Verhältnis steht.

Undeutliche Schichtung läßt sich durch verdünnte Chromsäure (WEISS und WIESNER) oder verdünnte Salzsäure (letztere muß längere Zeit einwirken) deutlich machen. Auch durch trockenes Erwärmen (Rösten) treten die Schichten deutlicher hervor.

Da die Schichten außer durch chemische und physikalische Unterschiede durch eine Differenz im Wassergehalt, beziehungsweise in der Größe wasserführender Zwischenräume entstehen, so verschwinden sie, sobald man wasserentziehende Mittel anwendet. Betrachtet man daher Stärkekörner unter Glyzerin, Benzol, Paraffin, ätherischen und fetten Ölen oder nach vorheriger mäßiger

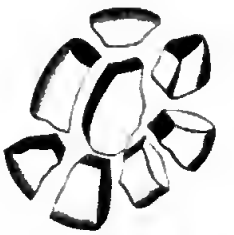
Digitized by Google

Erwärmung, so sind Schichten nicht mehr wahrzunehmen. Sie verschwinden auch im umgekehrten Falle, wenn man Wasser reichlich zuführt, also wenn man Quellungsmittel anwendet (Wasser von 60—70°, Kali- oder Natronhydrat, Jodkalium, Chlorcalcium, Chloralhydrat u. a.). Diese Quellungsmittel steigern die Wasseraufnahme des gesammten Kornes weit über die Differenzen im Wassergehalt der Schichten, so daß diese nun nicht mehr sichtbar sein können.

Der Kern ist stets das organische Zentrum des Kornes, um ihn verlaufen im normalen Korn alle Schichten. Liegt er im mathematischen Zentrum des Kornes (Cerealien), so bilden die Schichten konzentrische Zonen, liegt er exzentrisch, so sind es auch die Schichten. In letzterem, dem gewöhnlichen Falle, haben diese eine sehr ungleiche Breite. Sie sind nach der Seite zu, wo der Kern liegt, oft unmeßbar dünn, zeigen dagegen am entgegengesetzten Ende eine oft recht erhebliche Breite.

Die Körner mit zentralem Kern sind rund oder annähernd rund oder oblong, die mit exzentrischem Kerne dagegen mannigfach anders gestaltet, niemals regelmäßig. Bei letzteren liegt der Kern entweder am schmäleren Ende, der gewöhnliche Fall (Kartoffel), oder am breiteren (Maranta). Bei weiterem Wachstum des Kornes wird der Kern oftmals resorbiert und an seiner Stelle tritt eine Spalte auf, die unter dem Mikroskope lufterfüllt schwarz, saftерfüllt hell erscheint. Diese Höhlung, der Nabel oder die Zentralhöhle des Stärkekornes erscheint, wenn klein, als Kernpunkt (Solanum, Zingiberaceen-Rhizome), ist sie größer und lufterfüllt, so nimmt sie oft die Form eines ein-, zwei-, drei- und mehrstrahligen Sternes oder Spaltes an (Colchicum, Secale, Maranta, Colombo); ist sie sehr weit und im Sinne der Achse des Kornes gestreckt, so erscheint sie als weite, oftmals bizarr verzweigte Spalte (Bohne, Sem. Calabar). Die Exzentrizität des Kernes ist sehr verschieden. Man drückt sie durch einen Bruch aus, dessen Zähler die Entfernung von dem Kern bis zum nächsten Ende = 1 gesetzt, dessen Nenner die Entfernung vom Kern bis zum entferntesten Ende des Kornes (große Achsenlänge) ausdrückt. Bei den Kartoffelkörnern beträgt die Exzentrizität ungefähr $^1/_5$, d. h., wenn wir die Längsachse des Kornes in sechs gleiche Teile teilen, so liegt der Kern auf dem ersten Teilstrich. Die Exzentrizität des Kernes kann zwischen $^1/_1$ (Cerealien) und $^1/_{70}$ (Canna lagunensis) schwanken, beträgt jedoch gewöhnlich nur $^1/_1$ bei runden konzentrischen, bis $^1/_7$ bei relativ stark exzentrischen Körnern (Fig. 73). Quetscht man die in ihrer Substanz spröden Stärkekörner mit dem Deckglase, so entstehen Spalten und Sprünge, die meist vom Kern aus oder wenigstens auf diesen hin verlaufen und die Schichten rechtwinkelig durchschneiden. Ähnliche Sprünge entstehen auch beim Erwärmen der Stärke (Trockenrisse der gerösteten Stärke).

Fig. 73.



Zusammengesetztes Stärkekorn des Hafers, in die Teilkörner zerfallen (nach TSCHIRCH).

Die meisten Stärkekörner sind einfache. Bisweilen finden sich aber in einem Korne auch mehrere Kerne, von denen jeder von gesonderten Schichten umgeben ist. So entstehen die zusammengesetzten Stärkekörner (Fig. 73). Ein solches Korn zerfällt leicht in seine Teil- oder Bruchkörner (Hafer, Reis, Sarsaparilla, Lolium). Manche Stärke (wie die Tapioca) besteht fast nur aus zusammengesetzten Körnern. Sind mehrere Körner von einigen gemeinsamen Schichten umgeben, so nennt man sie halb zusammengesetzt. Die Stärke von Pachira aquatica besteht fast nur aus halbzusammengesetzten Körnern. Die Kartoffel enthält einfache, zusammengesetzte und halbzusammengesetzte Körner.

Die Teilkörner eines zusammengesetzten Stärkekornes besitzen meist dieselbe oder nahezu dieselbe Größe (Hafer, Reis, Fig. 73), selten ist ein Teilkorn durch Größe hervorragend, während die anderen klein bleiben (Sago). Die Begrenzungsfläche zusammengesetzter Stärkekörner ist entweder gerade oder gekrümmt (Jalappe).

A. MEYER unterscheidet: 1. Einfache oder monarche Stärkekörner, d. h. solche, welche nur ein Schichtenzentrum besitzen. 2. Komplexe Stärkekörner, welche aus mehreren in einem Chromatophor dicht bei einander wachsenden Stärkekörnern dadurch hervorgehen, daß diese von gemeinsamer Stärkeschicht umhüllt wurden. Sie sind diarch oder polyarch. 3. Solitäre Stärkekörner,

Digitized by Google

einzeln in einem Chromatophor wachsend. 4. Adelphische Stärkekörner mit noch anderen in einem Chromatophor wachsend. Sie sind diadelphisch oder polyadelphisch. 5. Monotone Stärkekörner, solche, die während ihres Lebens eine Lösungsperiode durchmachten, die von jeder Schichte einen zusammenhängenden Teil übrig läßt. 6. Polytone Stärkekörner, solche, die zweimal kräftige Lösungsperioden durchmachten und seitlich offene Schichten haben.

Die Stärke ist ein Organoid. Sie kann als ein aus zahllosen kurzen Amylosetrichiten aufgebauter, geschichteter, poröser Amylose-Sphärokristall betrachtet werden, der wie alle Sphärokristalle durch Apposition wächst. Einige bezeichnen sie als Sphärokrystalloid (SCHIMPER, VAN TIEGHEM). Neuerdings sind künstliche Stärkesphärite durch Kristallisations-Lösungen erhalten worden (RONEWALN und KATTEIN). Die Stärkekörner stimmen in allen Punkten mit den Sphärokristallen anderer Kohlehydrate überein mit Ausnahme der den Stärkekörnern zukommenden Lösungsquellung. Stärke ist ebenso wie die Zellmembran doppelbrechend. Im polarisierten Lichte zeigt jedes Korn ein schwarzes Kreuz (Fig. 74), dessen Arme sich im Kern schneiden. Bei Körnern, deren Exzentrizität fraglich ist, kann dieselbe daher leicht mit Hilfe des Polarisationsmikroskopes festgestellt werden. Die optischen Eigenschaften gehen der Stärke verloren, wenn man sie quellen läßt, auch selbst dann, wenn das Quellungsmittel chemische Veränderungen nicht hervorbringt. Sie sind also unzertrennlich von dem Aufbau der Stärke und ein Zeichen ihrer kristallinischen Natur. Der Brechungsindex schwankt zwischen 1·5135 (Kartoffel) und 1·5293 (Tapioka).

Fig. 74.

Kartoffelstärkekorn im polarisierten Lichte.

Wird die Reservestärke (und nur diese ist es ja, die uns hier interessiert) in einem Reservebehälter bei der Keimung aufgelöst, so verschwinden die Körner nicht auf einmal, sondern schmelzen nach und nach von innen und außen ab (Leguminosen) oder zeigen eine eigenartige Korrosion (Mais, Fig. 75). Die Beimengung von ausgekeimtem Getreide (Fig. 76) zu normalem verrät sich daher leicht durch die Anwesenheit solcher korrodierter Körner.

Die Menge des Stärkemehles, die ein Organ enthält, wechselt außerordentlich: bei den Blättern beispielsweise schon im Laufe von 24 Stunden. Bei den unterirdischen Reservebehältern ist sie abhängig von der Vegetationsperiode, der mehr oder weniger großen Entleerung u. a. m. Kartoffeln enthalten z. B. im Monat November die meiste Stärke (DECANDOLLE). Sie schwankt bei ihnen und bei dem Marantarhizom zwischen 8 und 26% (auf lufttrockene Substanz bezogen). Für die Stärkefabrikation ist es von höchster Bedeutung, einmal die Zeit des größten Stärkegehaltes zu kennen und andererseits Mittel zu haben, den Gehalt schnell feststellen zu können. Meistens geschieht letzteres durch Bestimmung des spezifischen Gewichtes (z. B. bei der Kartoffel). Auch die Drogen sind, je nach der Einsammlungszeit, mehr oder weniger reich an Stärke. Alle Angaben über Stärkegehalt in den Lehrbüchern besitzen daher nur relativen Wert. Eine Methode zur Bestimmung des Stärkegehaltes in Pflanzenteilen ist folgende: Man behandelt die Pflanzenteile sukzessive mit alkoholischer Kalilauge, Alkohol und Wasser und führt die im Rückstande bleibende Stärke durch Malzzusatz in Zucker über, den man extrahiert und mit FEHLINGscher Lösung bestimmt.

Fig. 75.

Maisstärke in verschiedenen Stadien der Korrosion aus keimenden Samen. *a* Normales Korn. (Nach TSCHIRCH.)

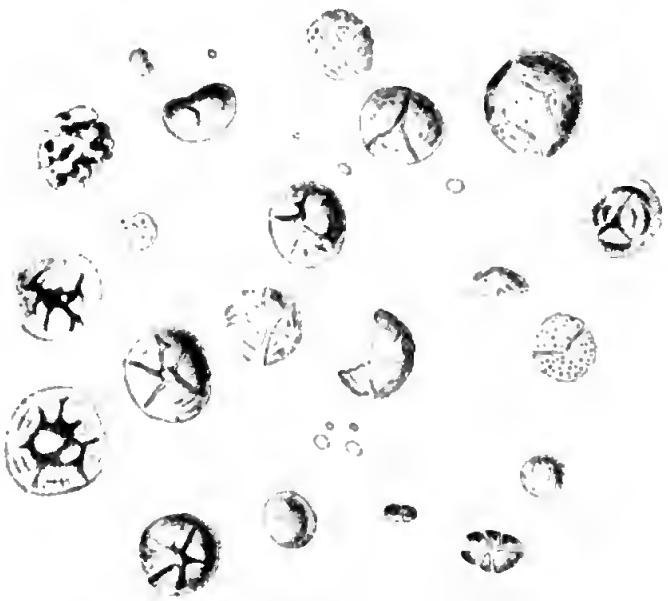
Zwischen dem Stärkemehl und anderen Bestandteilen der Pflanzen bestehen mannigfache Relationen, die aber zum Teil noch wenig aufgeklärt sind. BUDDE fand bei Rad. Belladonnae Beziehungen zwischen dem Gehalte an Stärke und Alkaloid. Letzteres ist reichlicher in den stärkereichen Wurzeln enthalten. Über die Beziehungen derselben zu Öl, Cellulose, den Glukosiden und Harzen, die sicher zum Teil auch direkt oder indirekt aus Stärke entstehen, wissen wir noch wenig.

Die Stärke des Handels bildet ein mehr oder weniger glänzendes und (infolge der zwischen den Körnern liegenden Luft) weißes, zart anzufühlendes, zwischen den Fingern kuirschendes, geruch- und geschmackloses Pulver. Sie ist unlöslich in Wasser, Alkohol, Äther, Chloroform, Benziu, Kupferoxydammon etc. Nur zerdrückte oder korrodierte Körner gebeu etwas an Wasser ab, doch ist selbst dieses fraglich (WICKE). MACDONALD erhielt aus Arrowroot 0·21% lösliche Kohlehydrate. Es dürfte sich hier um Dextrin haudeln, alle übrigen Bestandteile des Stärkekorns sind in kaltem Wasser unlöslich.

Das spezifische Gewicht ist je nach der Herkunft und dem Wassergehalt etwas verschieden, liegt aber ungefähr bei 1·5. Absolut trockene Kartoffelstärke zeigt (nach SAARE) stets 1·65, lufttrockene 1·503 (FLÜCKIGER), Marantastärke 1·565.

Die Stärke vermag, da die Körner porös sind, bei Behandlnng mit einem Überschusse vou Wasser bis 80% Wasser zurückzuhalten (grüne Stärke hat durchschuittlich 45·45%), an der Luft getrocknet enthält sie dann 20—40%

Fig. 76.



Stärke aus gekeimtem Weizen (nach TSCHIRCH).

weniger (gewöhnlich 35·71%; an feuchter Luft steigt aber der Gehalt bis auf zirka 56%). Eine solche Stärke läßt sich auch noch nicht sieben und ballt zusammen, wenn man sie mit der Hand drückt. Man stellt daher in den Fabriken durch Anwendung künstlicher Wärme (in Kammern) eine Stärke her, welche 18·18%, oft sogar nur 12—15% Wasser enthält. Diese ist locker uud läßt sich siebeu. Treibt man die Trocknung vorsichtig noch weiter, so läßt sich die Stärke nach und nach ganz entwässern. Vollständig geht das Wasser aber erst bei 125—135° fort. Um Stärke völlig schon bei 110° zu trocknen, muß man sie (durch Ammon) vollständig säurefrei machen, alsdaun die Temperatur erst drei Stunden auf 70—80° halteu und erst daun die Wärme auf 110° steigern.

Solche entwässerte Stärke ist stark hygroskopisch und zieht aus der Luft wieder Wasser an. Dies gilt sogar von einer Stärke, die weniger als 10—20% Wasser enthält. Die Hygroskopizität ist jedoch nicht bei allen Stärkesorten die gleiche. Eichelstärke zeigt sie am meisten, Weizenstärke am wenigsten (NOSSIAN). Im Vakuum getrocknete Stärke besitzt 11% Wasser.

Da Stärke aus der Luft reichlich Wasser und Gerüche anzieht, muß sie an einem trockenen und geruchfreien Orte aufbewahrt werden.

Digitized by Google

Erwärmt man vorsichtig getrocknete Stärke über 100°, so bleibt sie bis über 160° unverändert, geht jedoch bei 200° ohne Gewichtsabnahme in Dextrin über. Wasserhaltige Stärke wird schon bei erheblich niedrigerer Temperatur in Dextrin übergeführt.

Die Zusammensetzung der Stärke ist noch nicht sicher ermittelt. Es scheint, daß sie aus mehreren Isomeren besteht. A. Meyer nimmt an, daß hauptsächlich neben sehr wenig Amylodextrin zwei Körper darin sich finden: α-Amylose, durch Jod nicht blau werdend (in geringer Menge, 0·6—2·5%) und β-Amylose, durch Jod sich bläuend (als Hauptbestandteil). β-Amylose ist vielleicht das Hydrat der α-Amylose. Die α-Amylose wurde früher Stärkezellulose, die β-Amylose Granulose genannt, doch sind die Begriffe nicht identisch, da verschiedenerlei unter diesem Namen begriffen wurde. Andere (Syniewski) betrachten die Stärkesubstanz als einheitlich.

Die wasserfreie Stärke entspricht der Formel $(C_6H_{10}O_5)_n$ (wobei n=4 oder mehr, Pfeiffer und Tollens), jedenfalls nicht der von Liebig 1834 aufgestellten einfachen Formel $C_6H_{10}O_5$. Brown und Morris formulieren: $(C_6H_{10}O_5)_{200}$. Syniewski $(C_{54}H_{96}O_{48})_n - 3_nH_2O$. Letzterer betrachtet sie als ein hochmolekulares Anhydrid des Amylogens $C_{54}H_{96}O_{48} = C_{18}H_{27}O_{12}O_3$ $(C_{12}H_{23}O_{11})_3$. Andere Hypothesen über die Konstitution sind von Lintner und Düll, Scheibler, Mittelmeier u. a. aufgestellt. Bei der Stärke des Handels (mit zirka 18% Wasser) würden 12 Mol. chemisch gebundenen H_2O auf ein Molekül kommen. Nach Musculus und Gruber ist die Formel dieses „Hydrates" $= C_{72}H_{124}O_{62}$. Die Stärke des Handels entspricht aber nicht ganz dieser Formel. Erstlich enthält sie stets eine geringe Menge Asche (bis 1·5 [meist 0·3—0·6] Prozent) und dann auch etwas Stickstoffsubstanzen u. a., wie folgende Tabelle (König) zeigt:

	Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	Stärke	Rohfaser	Asche
			Prozent			
1. Weizenstärke	13·39	1·90	0·19	83·26	0·31	0·35
2. Maisstärke	13·95	1·53	—	84·14	—	0·38
3. Arrowrootstärke	15·72	1·13	0·10	82·81	0·05	0·19
4. Sagostärke	12·90	0·50	—	86·24	—	0·36
5. Tapiokastärke	14·43	0·49	—	84·83	—	0·25
6. Kartoffelstärke	19·22	0·69	0·04	79·64	0·08	0·33

Die Stärke reagiert neutral. Die bisweilen zu beobachtende saure Reaktion verdankt die Kartoffel- und Weizenstärke kleinen Mengen (0·331%, Soxhlet) beigemengter Schwefelsäure und Milchsäure. Erstere rührt von der Fabrikation, letztere von nachträglichen Zersetzungsvorgängen, die alkalische Reaktion der Reis- und Maisstärke von der Verwendung von Alkalien bei der Fabrikation her.

Die charakteristische Reaktion der Stärke ist die mittels Jod (1814, Colin und Gaultier de Claubry). Nur das Narceïn und basisch essigsaures Lanthanoxyd teilen diese Eigenschaft mit dem Amylum (Stein, Damoiʼr). Schon die kleinste Menge Jod genügt, falls Wasser und Jodwasserstoffsäure, bezw. ein Jodsalz zugegen sind, um die Stärke, sei sie nun in Körnerform oder als Kleister vorhanden, aufs intensivste blau zu färben. Der Zusatz von $^1/_{500000}$ (nach Fresenius $^1/_{528000}$) Jod zu einer Stärkeflüssigkeit ist bei 0° hinreichend, noch eine deutliche Violettfärbung zu erzeugen (Lassaigne), bei noch kleineren Mengen wird die Färbung rosa. Die Verbindung, welche die Stärke mit dem Jod bildet (nach Lassaigne mit 41·8 Prozent, nach anderen mit 3—7 Prozent Jod), ist eine ausserordentlich lockere, so daß viele nur von einer Auflösung des Jods, bezw. Jodjodkaliums oder des Jodjodwasserstoffes in der Stärkemasse reden; letztere namentlich von Duclaux begründete Ansicht hat die meisten Gründe für sich. Die wechselnden Mengen, die die Stärke an Jod aufnimmt, die Entfärbung der Jodstärke beim Erwärmen (Pohl) und das Wiederauftreten der Färbung beim Erkalten u. a. m. spricht für die Richtigkeit dieser Ansicht. Andererseits hat die Auffassung, daß es sich um eine Verbindung handelt, auch Vertreter gefunden. Mylius formuliert diese $(C_{24}H_{40}O_{20}J)_4.HJ$. Rouvier nimmt verschiedene Verbindungen von $(C_6H_{10}O_5)_{16}J_2$ bis $(C_6H_{10}O_5)J_5$ an. Läßt man Jodstärke an Licht und Luft liegen oder unterwirft man sie der Dialyse, so entfärbt sie sich, ebenso auch, wenn man sie feucht (als Kleister) auf 65—70° erhitzt. Es zeigt sich also, daß die Affinität des Jods zur Stärke mit der Temperatur rasch abnimmt, die zum Wasser aber steigt. Eine Entfärbung tritt auch durch Zusatz aller Agentien

ein, welche Jod binden oder auflösen oder dasselbe in Jodwasserstoffsäure oder Jodsäure überführen.

Nicht immer tritt übrigens eine reinblaue Färbung ein. Wir finden Abstufungen von blau durch violett, rot, rotgelb, gelb zu braun (W. NÄGELI, BRÜCKE), Färbungen, die oftmals von der Beschaffenheit des Reagens (in den wässerigen Jodlösungen entsteht Jodwasserstoffsäure, in den alkoholischen Jodäthyl), aber auch von der Stärke selbst (Alter, Abkunft), endlich auch von der Menge des vorhandenen Wassers abhängig sind. Absolut trockene Stärke wird z. B. durch Jod in absolutem Alkohol braun (nicht blau).

Die Jodreaktion wird auch gehindert durch die Anwesenheit von Kalialaun. Es tritt alsdann nur eine rötliche Färbung ein. Auch Eiweißsubstanzen verhindern sie, wenn nicht ein Überschuß an Jod vorhanden ist. Durch Alkalisulfate wird die Reaktion jedoch nur verzögert.

Die Empfindlichkeit wird auch durch die Anwesenheit von Jodmetallen, Jodwasserstoffsäure, Gerbsäure, Gallussäure, Brenzgallussäure, Harn, Milch, Malzabsud,

Fig. 77.

Dextrinierte Stärke.
a in Öl betrachtet, die übrigen Figuren in Wasser betrachtet (TSCHIRCH).

Hefe, Resorcin, Orcin etc. beeinträchtigt und die Reaktion selbst in der Farbe modifiziert (W. NÄGELI, GOPPELSROEDER, GRIESSMAYER).

Zum Gelingen der Reaktion ist erforderlich, daß Jodwasserstoffsäure zugegen und beide, Jod und Stärke, in freiem Zustande vorhanden sind. Jod reagiert nicht auf Stärkekalk, Stärke nicht auf Jodkalium.

Alkalien entfärben die Jodstärke, Zusatz von Säuren läßt die Färbung wieder erscheinen. Chlor, Salpetersäure, Schwefelwasserstoff, schweflige Säure zerstören ebenfalls die Färbung. Alkohol entzieht der Jodstärke das Jod.

Da das Dextrin mit Jod keine blaue Färbung gibt, so kann die allmähliche Überführung der Stärke in Dextrin (z. B. im Dextrinfabrikbetriebe) durch sukzessiven Jodzusatz verfolgt werden.

Behufs Nachweis kleiner Mengen Stärke (z. B. in den Chlorophyllkörnern) unter dem Mikroskope verfährt man in der Weise, daß man dieselbe erst durch Kali quellen läßt, das Kali mit Essigsäure neutralisiert, auswäscht und dann erst Jod zutreten läßt (BOHM), Operationen, die sich bequem auf dem Objektträger

ausführen lassen. Das beste Jodpräparat zum Stärkenachweis ist eine Lösung des Jods in Wasser, die immer etwas Jodwasserstoffsäure enthalten wird. Dieselbe enthält das Jod in außerordentlicher Verdünnung (1:5524).

Jedenfalls zeigt die Jodreaktion Farbenunterschiede, sowohl bei verschiedenen Stärkesorten (Kartoffelstärke wird z. B. tiefer blau als Weizenstärke), als auch oftmals bei den Partien eines und desselben Kornes. Eine besondere, durch Jod sich rötende Modifikation der Stärke (Erythrogranulose, Erythroamylum BRÜCKE) existiert aber nicht (W. NÄGELI). Die Amylodextrinstärke, die ich in der Macis auffand, ist offenbar der Klebreisstärke verwandt. Sie enthält (neben α- und β-Amylose) jedenfalls Amylodextrin (s. d.), vielleicht auch Dextrin.

Brom färbt Stärke gelb.

Wird Stärke in kaltem Wasser verteilt, so setzt sie sich bald, ohne gelöst zu werden, als feines Pulver zu Boden (daher Satzmehl); erwärmt man sie aber in dem Wasser auf eine Temperatur, welche über 55° liegt, so tritt, je nach der Stärkesorte, früher oder später sogenannte Verkleisterung (Lösungsquellung) ein. Die Verkleisterungstemperatur ist bei den verschiedenen Sorten verschieden, wie die von LIPPMANN entworfene Tabelle zeigt:

	Deutliches Aufquellen (Grad C.)	Beginn der Verkleisterung (Grad C.)	Vollkommene Verkleisterung (Grad C.)
Roggenstärke	45	50	55
Roßkastanienstärke	52·5	56·2	58·7
Reisstärke	53·7	58·7	61·2
Gerstenstärke	37·5	57·5	62·5
Kartoffelstärke	46·2	58·7	62·5
Maisstärke	50	55	62·5
Kastanienstärke	52·5	58·7	62·5
Arrowroot (von Arum maculatum)	50	58·7	62·5
Hermodattelstärke	—	61·2	65
Weizenstärke	50	65	67·5
Tapioka	—	62·5	68·7
Arrowroot (Maranta arundinacea)	66·2	66·2	70
Sago (Sagus Rumphii)	—	66·2	70
Buchweizenstärke	55	68·7	71·7
Eichelstärke	57·5	77·5	87·5

Man kann daher auf die Bestimmung der Verkleisterungstemperatur, die übrigens einige Übung verlangt, sehr wohl eine Unterscheidung der Stärkesorten gründen. Bei 62·5° sind die Körner der Weizenstärke z. B. noch wohl erhalten, Roggenstärke aber schon verkleistert (WITTMACK).

Durch die Verkleisterung werden die Stärkekörner nicht gelöst, vorausgesetzt, daß die Temperatur 100° nicht überschritt. Sie quellen vielmehr nur außerordentlich auf (auf das 25—30fache), dehnen und zersprengen dann die Hüllen, die als zarte Häutchen noch im Kleister zu finden sind und fließen endlich zusammen. Je dichter sie liegen, desto fester und zäher und zum Kleben geeigneter ist der Kleister. Die Produkte, die als Sago (s. d.) im Handel bekannt sind, werden durch partielle Verkleisterung erhalten.

Dieselbe Wirkung wie Wasser bei 55—70° üben alle Quellungsmittel schon in der Kälte auf Stärke aus; so bewirken Kali und Natronhydrat, Chlorzink, Chlorcalcium, Chlormagnesium, Jod- und Bromkalium Verkleisterung (MOHRS Stärkelösung s. u., BÖHMS Stärkereaktion). Das Glutinin des Handels ist eine Lösung von Stärke in verdünnter Ätznatronlauge.

Erwärmt man Stärke mit einem großen Überschuß von Wasser auf eine höhere Temperatur als 100° oder kocht sie damit anhaltend, so wird sie in eine sogenannte „lösliche Modifikation" übergeführt (Amylin SCHULZE, Amydulin).

Die durch Kochen der Stärke mit Wasser gewonnene Lösung der Stärke in Wasser scheint oberflächlich betrachtet wirklich eine Auflösung (BROWN und HERON, BERZELIUS, ANTHON, GUIBERT) zu sein. Sie läßt sich durch Papier filtrieren

und stellt alsdann eine wasserhelle Flüssigkeit dar, welche durch Alkohol, Bleiessig und Galläpfeldekokt gefällt, durch Boraxlösung (falls keine Säure zugegen war) koaguliert wird und den polarisierten Lichtstrahl nach rechts (+ 198°) ablenkt (NÄGELI). Sie besitzt aber den Charakter einer wirklichen Lösung nicht; sie zeigt keinen osmotischen Druck. A. MEYER hält die „Stärkelösung" für ein „Emulsion feinster Tröpfchen von amylosigen Wasserlösungen in Wasser" (amylosige Stärkelösung). SYNIEWSKI nimmt an, daß die Stärke durch Kochen verändert werde und dies Produkt in der „Lösung" enthalten sei. α-Amylose löst sich bei 135°, β-Amylose bei 138° klar in Wasser, wenn sie im Rohr damit erhitzt werden. Die mit kochendem Wasser erzielte „Lösung" geht zwar durch Papierfilter, nicht aber durch Tonfilter. Die sehr feinen Tröpfchen, welche in der „Lösung" suspendiert sind, sind als die geschmolzenen Amylosetriehite zu betrachten.

Die Solutio Amyli der Pharmakopöen kann ex tempore durch Schütteln eines Stückchens Oblate mit siedendem Wasser und Filtrieren bereitet werden, was sehr bequem und schnell ausführbar ist. MOHR gibt folgende Bereitungsweise einer haltbaren Stärkelösung an: Man kocht Stärke mit Wasser, läßt erkalten und absetzen, gießt die überstehende klare Flüssigkeit ab, filtriert, sättigt dieselbe mit Kochsalz und filtriert abermals. In kleinen, vollen und verschlossenen Gläsern im Keller aufbewahrt, hält sich diese für alle Zwecke anwendbare Lösung lange Zeit. Ohne Anwendung von Wärme kann man sich eine für die meisten Fälle brauchbare Stärkelösung dadurch bereiten, daß man Stärke mit wenig Wasser und etwas konzentrierter Chlorzinklösung im Mörser verreibt und dem gebildeten Kleister allmählich Wasser hinzufügt. Nicht verwendbar ist diese Lösung natürlich zur titrimetrischen Bestimmung der Schwefelalkalien und des Zinks (mittels Ferridcyankalium), auch bewirkt das Chlorzink mit der Zeit Umwandlung der Stärke in Dextrin und Zucker.

Stärke löst sich auch in Glycerin (ZULKOWSKY), und zwar unter (bei 190°) vollständiger Umwandlung in sog. „lösliche Stärke" (s. Amylidgummi). Gießt man eine solche Glycerinstärkelösung in Wasser, so scheidet sich noch unveränderte Stärke ab; filtriert man diese ab, so kann man mit Alkohol die lösliche Stärke ausfällen. Das so gewonnene Präparat ist in Wasser und verdünntem Alkohol löslich. Die Lösung lenkt das polarisierte Licht nach rechts $\alpha_{(j)} = + 206{\cdot}8°$ ab. Beim Trocknen verliert sich die Löslichkeit.

Der Grund, weshalb die Stärke in den Kartoffeln, wenn man diese kocht, nicht eigentlich verkleistert, wenigstens nicht in eine durchsichtige Masse übergeht, liegt darin, daß in ihnen die Stärke in Zellen eingeschlossen ist, welche außerdem noch gerinnende Eiweißstoffe enthalten, und die gequollenen Körner durch die Membranen am Zusammenfließen gehindert werden.

Erhitzt man Stärke ohne Zusatz von Wasser auf 150—160°, röstet sie, so geht dieselbe in Dextrin (s. d.) über und wird also wasserlöslich. Diese Dextrinierung der Stärke geht rascher vor sich bei Gegenwart von kleinen Mengen Säuren; hierbei entsteht aber stets (durch Inversion) etwas Stärkezucker. Geröstete Mehle sind demnach löslicher, also verdaulicher, als ungeröstete und besitzen erstere daher z. B. als Zusatz zu vielen diätetischen Mitteln, (Eichelkakao) den Vorzug. Im zugeschmolzenen Rohr erhitzt, verändert sich die Stärke nicht.

Bemerkenswert ist das Verhalten der Stärke gegen Säuren. Stark verdünnte Säuren verwandeln sie zunächst in Amylodextrin, dann in Dextrin und Zucker (Dextrose) nach der Formel

$$\underset{\text{(Stärke)}}{3\,C_6H_{10}O_5} + H_2O = \underset{\text{(Dextrin)}}{2\,C_6H_{10}O_5} + \underset{\text{(Zucker)}}{C_6H_{12}O_6}$$

[MUSCULUS]. SACHSSE, PHILIPP u. a. konnten diese Formel nicht bestätigen. Schließlich entsteht jedenfalls nur Zucker.

Bei geeigneter Behandlung läßt sich alle Stärke in Zucker überführen (nur 0·3—0·6% entgehen der Glukosierung). Darauf beruht die quantitative Be-

stimmnng der Stärke (z. B. in Nahrungsmitteln). Man verfährt dabei (nach (PILLITZ) folgendermaßen: Man übergießt 1—1·3 Stärke mit 40—50 *ccm* Wasser, dem man etwas Schwefelsäure zugesetzt — 3 *ccm* verdünnte SO_4H_2 : 1 *l* — und erwärmt das Gemisch acht Stunden im zugeschmolzenen Rohr auf 140—145°. Dadurch wird alle Stärke in Traubenzucker übergeführt, der sich dann in der Lösung leicht durch titrierte FEHLINGsche Lösnng bestimmen läßt, nur mnß zuvor die Schwefelsäure durch Baryt entfernt werden. Man setzt Baryumkarhonat hinzn, dampft znr Trockne, nimmt mit Alkohol auf, dampft ein nnd löst den Rückstand in Wasser. Besser nnd praktischer noch ist: Dreistündiges Kochen von 1·0 Stärke auf 80—100 *ccm* Wasser und 8—10 *ccm* Salzsäure (25%) am Rückflußkühler. Man verdünnt auf 200 *ccm* und titriert (SACHSSE).

100 Glukose sind = 91·667 Stärke nach der Formel

$$\underset{990}{C_{36}H_{62}O_{31}} + \underset{90}{5H_2O} - 6\underset{1080}{(C_6H_{12}O_6)}$$

Durch verdünnte Salpetersäure und verdünnte Lösungen organischer Säuren findet die Umwandlung der Stärke gleichfalls statt, aber nicht durch Phosphorsäure (KIRCHHOFF) und durch Essigsäure.

Auf dem Verhalten der letzteren beruht die Anwendung der Stärke zur Prüfung des Essigs auf Mineralsäuren, besonders Schwefelsäure. Ist letztere vorhanden, so wird die zugesetzte Stärke in der Wärme in Zucker übergeführt, der sich leicht nachweisen läßt.

Ganz konzentrierte Salpetersäure bildet aus Stärke zunächst Stärkenitrat, dann Oxalsäure (Unterschied von Gummi arabicum, welcher dabei Schleimsäure liefert). Erhitzen mit Salzsäure liefert Lävulinsäure.

Die Umwandlung der Stärke in Dextrin und Zucker geschieht außer durch verdünnte Säuren auch durch höhere Temperatur (s. oben), Metalloxyde, einige Salze nnd durch Wasser höherer Temperatur, Chlorzink und sämtliche pflanzliche und tierische Fermente (s. oben), sowohl geformte (Hefe) als ungeformte, Diastase (in allen pflanzlichen Samen, also auch im Malz), Kleber, Mund- und Bauchspeichel, Darmsaft, Blutserum, Galle, auch durch Schleimhäute und tierische Gewebe. Durch Diastase wird die Stärke zunächst in Amylodextrin, dann in Dextrin nnd Isomaltose, schließlich in Maltose übergeführt. Speichel wirkt ähnlich. Schon nach kurzer Behandlung damit färbt sich Stärke mit Jod rot.

Auf der Umwandlnng der Stärke in Zucker durch Diastase beruht die Bier- und Branntweinbrennerei, auf die Umwandlung derselben durch Bauch- und Mundspeichel ist die Verdaulichkeit der Stärke im tierischen Körper zurückzuführen. Diese Umwandlung erfolgt zwischen 3 und 70°, am besten bei einer Temperatur von 65—70°. Aber auch in der Pflanze selbst (beim „Wandern" der Stärke) und bei der Keimung der stärkehaltigen Samen begegnen wir dieser Umwandlung, und der süße Geschmack, den erfrorene Kartoffeln annehmen, ist auf nichts anderes zurückzuführen. Ja man kann behaupten, daß fast aller reduzierender Zucker, den wir in der Pflanze finden, der Stärke seine Entstehung verdankt, wahrscheinlich aber auch ein Teil des Öles.

Die Umwandlung der Stärke in Zucker vermittels Diastase liegt der HOLDEFLEISSschen Methode zur quantitativen Bestimmuug der Stärke zugrunde.

Durch Alkalien quellen die Stärkekörner (s. oben) bis auf das 125fache ihres Volumens. Setzt man Kalihydratlösnng zu Stärke, so entsteht ein durchsichtiger Kleister. Aus diesem schlagen Säuren, namentlich bei Alkoholzusatz, die Stärke als Kalistärke (eine Verbindung von 1 Atom Alkali auf 4—5 Atome Stärke, TOLLENS) nieder.

Dieser Kleister giht mit Kupfer(oxyd)lösungen einen blauen Niederschlag, welcher eine Verhindung des Kupfers mit Stärke darstellt. Die Entstehnng dieser Verhindung verhindert die seinerzeit empfohlene Anwendung von Knpferoxydammoniak (zum Lösen der Zellhäute), um die Ausbeute bei der Gewinnung der Kartoffelstärke

(s. pag. 599) zu erhöhen. Man kennt auch Verbindungen der Stärke mit Blei, Baryum und Kalk.

Da die verschiedenen Sorten ungleich schnell mit Natronhydrat verkleistern, hat SYMONS hierauf eine (freilich wenig brauchbare) Methode der Unterscheidung gegründet. Er verwendet titrierte Natronlauge.

Man benutzt die Verkleisterung der Stärke durch Kali- oder Natronhydrat (oder durch Wärme) in der mikroskopischen Technik vielfach zum Aufhellen stärkereicher Gewebe. Auch bei der Untersuchung der Mehle (s. d.) kann man sie mit Erfolg anwenden, besonders wenn es sich um organische Beimengungen handelt — nur ist dabei zu berücksichtigen, daß alle Membranen stark in Kali quellen, Messungen an denselben dann also nicht mehr vorzunehmen sind. An Stelle des Kalihydrates wird jetzt meist Chloralhydratlösung (8 : 2) oder Milchsäure zum „Aufhellen" benutzt.

Kali- und Natronlauge bilden $C_{24}H_{39}KO_{20}$ und $C_{24}H_{19}NaO_{20}$ (Kalium-, beziehungsweise Natriumstärke).

Die Stärke ist direkt nicht vergärbar. Der Fäulnis widersteht sie lange im intakten Zustande, man kann daher die Stärkezellen durch Fäulnis zerstören, ohne die Stärke zu gefährden (VOLCKERS Zerrottungsprozeß). Die verkleisterte Stärke ist jedoch der Fäulnis leicht ausgesetzt.

Bezüglich der Anwendung der Stärke als Nahrungs- und Arzneimittel ist folgendes zu erwähnen:

Die Stärke wird vom Organismus resorbiert, indem sie durch den Mund- und Magenspeichel, den Pankreassaft des Dünndarmes und den Darmsaft saccharifiziert (s. oben) wird. Sie ist kein eigentliches, sondern nur ein sogenanntes respiratorisches Nahrungsmittel. Allen Angriffen (durch Wärme, Säuren, Magensaft etc.) widerstehen die Sorten mit großen Körnern (Canna, Solanum) länger als die mit kleinen. Letztere werden sowohl gleichmäßiger und schneller vollständig verkleistert als auch schneller gelöst.

Medizinisch kommen hauptsächlich Amylum Tritici, A. Oryzae und A. Marantae, zu innerlichem Gebrauche namentlich letztere, in Betracht. Doch sind alle anderen guten Sorten mit gleichem Rechte anzuwenden.

Man verwendet diese Stärkemehle äußerlich als Streupulver bei Hautkrankheiten, wozu sie aber nicht zweckmäßig sind, weil sich Kleister bildet, der sauer wird und dann mehr schadet als nützt; ferner als Klysma in Form eines dünnen Kleisters. Ein dicker Stärkekleister wird bei Frakturen zu den sogenannten Kleisterverbänden, als Kontentivverband (SEUTINscher Pappverband) oder als Kompressivverband benutzt; ferner dient Stärkemehl als Grundlage mehrerer Arzneiformen, als Vehikel für Pulver (besonders Brechweinstein), zur Darstellung des Amylum jodatum, des Unguentum Glycerini, Glyceratum simplex und ähnlicher Präparate (Glycérolé d'Amidon, Glycerat simple de Grassi), die jedoch jetzt meist durch Vaselin verdrängt worden sind. Innerlich und als einhüllendes Mittel wird Mucilago Amyli (1 : 150), Gelatina Amyli (1 : 100) und Decoctum Amyli als Antidot bei Jodvergiftungen gegeben.

Eine viel größere Rolle spielte früher das Stärkemehl als diätetisches Nahrungsmittel. Hierzu eignen sich alle Stärkemehle des Handels mit einziger Ausnahme vielleicht der Kartoffelstärke (wegen ihres Geruches); man hat jedoch namentlich den westindischen Arrowroot (s. d.) hierzu verwendet, nicht weil er besser wäre, sondern weil die kaufmännische Spekulation ihn empfahl. Allerdings muß zugegeben werden, daß er in sehr gleichmäßiger Güte in den Handel gebracht wird und die daraus bereiteten Präparate immer angenehm schmecken. Die Stärke wurde fast vollständig durch die Kindermehle (s. d.) verdrängt.

In sehr großen Mengen wird Stärke zur Darstellung der Oblaten angewendet. Ferner als Grundlage zu Pulvern, Trochisken und Gallerten, als Exzipiens von starkwirkenden oder unlöslichen, spezifisch-schweren Arzneisubstanzen, zum Bestreuen von Pillen und (mit Zucker und Gummi) zum Kaudieren von Pillen.

Kosmetisch wird Stärke vielfach noch als Zusatz zu Waschpulvern, zur Beschwerung der Seife verwendet. Da der reichliche Gebrauch des Puders nicht mehr dem Geschmack unserer Zeit entspricht, ist auch der Verbrauch der Stärke zu diesem Zweck in starker Abnahme begriffen. Früher bildete die Puderfabrikation einen Industriezweig.

Die medizinische und kosmetische Anwendung steht aber in gar keinem Verhältnis zur technischen. Als Rohmaterial der sämtlichen Gärungsgewerbe (Bier, Alkohol, Branntwein) und verwandten Industriezweige (z. B. der Stärkezuckerfabrikation) spielt die Stärke eine ganz außerordentliche Rolle, während andererseits ihre Eigenschaft, klebende Kleister zu bilden, ihre umfassende Anwendung in der Papierfabrikation, der Zeugdruckerei und Weberei erklärt.

Dieser umfassenden Anwendung entsprechend wird die Stärke sehr häufig mit anderen Substanzen verfälscht. Die Prüfung hat sich stets auf den Aschen- und den Wassergehalt zu erstrecken. Häufig handelt es sich darum, festzustellen, ob eine bestimmte Stärke mit einer anderen oder mit Mehl verfälscht ist. Hier führt die mikroskopische Analyse fast stets zum Ziel (s. Mehl).

Die Prüfung der Handelsstärke erstreckt sich auf die Bestimmung des Wassergehaltes (nach SCHEIBLER oder SAARE), Prüfung auf und Bestimmung des Säuregehaltes, Bestimmung der Klebfähigkeit, Prüfung auf Verunreinigungen (Mikroskop, Aschengehalt).

Mineralische Zusätze: Schwerspat, Gips, Kreide, Alabaster, Ton, Magnesit, Infusorienerde, Zink-Karbonat, -Oxyd und -Sulfat, Dolomit, Alaun, entwässertes Glaubersalz, Staub verraten sich durch zu hohen Aschengehalt (über 0·5—0·8%). In der Asche lassen sich alsdann die betreffenden Stoffe leicht nachweisen. Ein Zusatz von Kreide, Gips, Schwerspat beschwert das Stärkemehl, die meisten der anderen angeführten Beimengungen finden sich nur im Mehl (s. d.), nicht in der Stärke. Das Gleiche gilt von den Samen der Ackerunkräuter und dem Mutterkorn. Mit Brunnen- und Flußwasser gewaschene Stärke nimmt aus diesem stets etwas mineralische Bestandteile auf. Die Bestimmung des Wassergehaltes nimmt man entweder in der Weise vor, wie unter Kartoffelstärke beschrieben (pag. 601) oder verfährt, wenn es sich nur um annähernde Zahlen handelt, nach der Methode von SCHEIBLER, welche darauf beruht, daß zu einer wasserhaltigen Stärke zugesetzter Alkohol umso höheres spezifisches Gewicht zeigt, je wasserreicher die Stärke war, und von der Voraussetzung ausgeht, daß der Wassergehalt einer guten Stärke 12% (11·4%) nicht übersteigt. Die Stärke des Handels hat aber meist 16, 17·5 bis 18%. Man vermischt 50·0 Stärke mit 100·0—85·76%igen Alkohol vom spezifischen Gewicht 0·8339, schüttelt wiederholt, filtriert nach einer Stunde und bestimmt das spezifische Gewicht. Die Differenz der beiden spezifischen Gewichte minus 1 gibt an, um wie viel Prozente der Wassergehalt der untersuchten Stärke den Wassergehalt normaler (12%iger) übersteigt. Die angegebene Rechnung stimmt bis 20% über den Normalgehalt, bei einem Gehalte von 20—25% fällt bei der Rechnung das minus 1 fort, bei 26—30% verwandelt das minus sich in plus (HAGER). Die Methode gibt ungefähr richtige Resultate, der Fehler liegt unter 0·5%.

Sehr brauchbare Resultate gibt auch die SAAREsche Wasserbestimmungsmethode, die darauf beruht, daß absolut trockene Stärke ein spezifisches Gewicht von 1·65 besitzt. 100 *g* Stärke werden in einer Porzellanschale abgewogen, mit destilliertem Wasser zu einer Milch angerührt und in einen 250 *ccm* fassenden Kolben von bekanntem Gewicht gespült, dann wird bei 17·5° C. bis zur Marke aufgefüllt und der Kolben gewogen. Von dem Gewicht wird das des Kolbens abgezogen und der dem nun erhaltenen Gewicht entsprechende Stärkegehalt aus der SAAREschen Tabelle abgelesen.

Natürlich kann der Wassergehalt auch direkt durch Trocknen bei 110° bestimmt werden (s. o.).

Die Bestimmung der Verkleisterungstemperatur (s. pag. 591) kann ebenfalls in vielen Fällen wichtige Fingerzeige geben.

Digitized by Google

In selteuen Fällen ist es erforderlich, den Gehalt einer Stärke an Stärkesubstanz (durch Inversion und Bestimmung des Zuckers oder Vergärenlasseu des letzteren nnd Bestimmnng der Kohlensäure) zu bestimmen.

Häufig ist aber eine solche Bestimmung bei Prodnkten aus Stärkemehl oder Objekten, die mit Stärke behandelt werden, nötig, um die Menge der angewendeten Stärke dadurch feststellen zu können.

Als Beimengungen, welche der Stärke zu bestimmten Zwecken zugesetzt werden oder die aus dem Rohmateriale oder der Fabrikation stammen, sind zu nenuen: Ultramarin, Smalte, Stearinsäure, Dextrin und Traubenzucker (0·5—3%), Zellulose, Kork, Schwefelsäure (Spnren), Gerbstoff (Roßkastanie), Proteïnsubstanzen, Milchsäure (0·5%). Zur Appretur verwendete Stärke muß säurefrei sein.

Die fabrikmäßige Darstellung der Stärke beruht im wesentlichen auf einer Zerkleinerung der stärkeführenden Gewebe, Auswaschen (Ansschlämmen) der Stärkekörner und Trennen derselben von den Zellresten nnd dem Wasser. Fabrikmäßig dargestellt werden verhältnismäßig wenige Stärkesorten, da trotz der universellen Verbreitung der Stärke nur selten alle Bedingungen für lohnende technische Ausbente (Reichtum des Materials an Stärke, leichte Zerkleinerung, Abwesenheit störender Beimengungeu, billige Gewinnung, gleichmäßige Beschaffung des Materials) vorhanden sind. Im größten Maßstabe werden Kartoffel-, Weizen-, Mais- und Reisstärke fabrikatorisch dargestellt.

Doch eignen sich außer diesen noch viele andere Pflanzen zur Stärkegewinnung. Viele derselben haben für den europäischen Handel keine wesentliche Bedeutung, werden aber in ihren Heimatländern in großem Maßstabe auf Stärke verarbeitet.

Bestimmungstabelle der im Handel vorkommenden Stärkesorten
(nach Moellek).

A. Alle oder doch die weitaus meisten Stärkekörner sind einfach (im Umrisse rundlich): Knrtoffel, Maranta, Cnrcuma, Cnnna, Dioscorea, Weizen, Roßkastanien, Leguminosen, Bananen.

Die großen Körner sind linsenförmig mit zentralem Kern, nicht oder undeutlich geschichtet; dio kleinen Körner kugelig oder kantige Brnchkörner: Weizen.

Die meisten Körner hohnen- oder nierenförmig mit einem longitndinalen Spalt, am Rnnde deutlich geschichtet; keine Bruchkörner: Legnminosen.

a) Viele Körner sind über 50 Mikromillimeter (0·05 *mm*) groß: Kartoffel, Canna.

Die meisten Körner sind ei-, muschel- oder beilförmig, deutlich geschichtet nm einen Kern im spitzeren Ende, vereinzelt uneeht zusammengesetzte Körner: Kartoffel.

Zahlreiche Körner sind über $^1/_{10}$ *mm* groß, schildförmig; Kern nahe dem breiten, oft ausgerandeten und in eine Spitze ausgezogenen Ende; Schichtnng deutlich; keinerlei zusammengesetzte Körner: Cnnna.

b) Die Körner erreichen nicht oder nur ausnahmsweise 50 Mikromillimeter (0·05 *mm*): Maranta, Curcuma, Dioscorea, Kastanie, Bananen.

† Die Körner sind flach (in der Kantenansicht schmal, stäbchenförmig), schön geschichtet: Curennn, Dioscorea, Bananen.

Die Körner sind nn den etwas verschmälerten Enden unvermittelt in eine kurze Spitze ausgezogen, daher in der Flächenansicht einem zngeschnürten Beutel ähnlich, Kern in der Spitze: Cnrenma.

Den vorigen ähnlich, das schmale Ende jedoch allmählich keilförmig zugeschärft, daneben auch hirn- und flaschenförmige Körner: Dioscoren.

Körner vorwiegend sack- oder wnrstförmig, nicht zugespitzt, Kern im breiten, seltener im schmalen Ende: Bananen.

†† Körner ei- oder hirnförmig, nicht flach: Mnranta, Kastanie.

Körner eiförmig, geschichtet um einen zentralen oder am stumpfen Ende liegenden Kern; häufig Kernspalten: Maranta.

Körner znmeist birnförmig, vereinzelt zusammengesetzt, Korn und Schichtung undentlich oder fehlend: Roßkastanie.

B. Vorwiegend zusammengesetzte oder doch vielflächige Körner: Reis, Mais, Manihot, Bataten, Sago.

a) Vielflächige Körner: Reis, Mais.

Kristallähnliche, scharfkantige, sehr kleine Bruchkörner: Reis.

Einfache polygonale, scharfkantige und gerundete, oft 0·02 *mm* große Körner mit Kernspalten: Mais.

b) Aus zwei bis vier, selten mehr Teilen zusammengesetzte Körner oder ihre Bruchkörner. Einfache oder scheinbar einfache Körner in der Minderzahl: Sago, Manihot, Batatas.

An ein großes rundliches Hauptkorn sind einige wenige kleine Spaltkörner mit ebenen Flächen angefügt oder letztere abgefallen; Schichtung deutlich um einen exzentrischen, oft gespaltenen Kern: Sago.

* Die Teile eines zusammengesetzten Korns fast gleich groß; Zwillinge am häufigsten: Manihot, Batatas.

Viele Bruchkörner paukenförmig, zentrale Kernhöhle, Schichtung undeutlich, selten über 0·02 *mm*: Manihot.

Zuckerhutförmige Bruchkörner, Schichtung um einen exzentrischen Kern bis 0·05 *mm* groß: Batatas.

Literatur: C. Nägeli, Die Stärkekörner. 1858. — Payen, Ann. sc. nat. 1838. — v. Wagner, Die Stärkefabrikation. Braunschweig 1876. — Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. 1900 (dort ein Verzeichnis aller Stärke liefernden Pflanzen). — Vogl, Nahrungs- und Genußmittel. Wien 1899. — Vogl, Die gegenwärtig am häufigsten vorkommenden Verunreinigungen etc. des Mehles. Wien 1883. — v. Höhnel, Stärke und Mahlprodukte. Kassel und Berlin 1882. — Sachsse, Die Chemie und Physiologie der Farbstoffe, Kohlehydrate etc. Leipzig 1877 und Phytochemische Untersuchungen. Leipzig 1880. — W. Nägeli, Beiträge zur näheren Kenntnis der Stärkegruppe. Leipzig 1874. — König, Die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. — Moeller, Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel. Berlin 1886. — Wittmack, Anleitung zur Erkennung organischer und unorganischer Beimengungen im Roggen- und Weizenmehl. Leipzig 1884. — Tschirch, Archiv der Pharmazie. 1883 und 1884 und Angewandte Pflanzenanatomie. — A. Meyer, Untersuchungen über die Stärkekörner. Jena 1895 (dort die Literatur ziemlich vollständig). — Tschirch und Oesterle, Anatomischer Atlas. — Syniewski, Liebigs Annalen 199. — Saare, Fabrikation der Kartoffelstärke. 1897. — Dafert, Landw. Jahrb. 1886. — Lunge, Chemisch-technische Untersuchungsmethoden. 1900. III. Tschirch.

Amylum. Unter Amylum schlechtweg verstehen die meisten Pharmakopöen Weizenstärke, Ph. U. S. Maisstärke, Brit. Weizen-, Mais- oder Reisstärke, Port. Mandioca- oder Manihotstärke, Jap. die Stärke von Erythronium dens canis und Pueraria Thunbergiana.

Amylum Ari, Amido di serpentina (Ph. Port.) ist die Stärke aus Arum Dracunculus L. und anderen Arum-Arten.

Amylum brasiliense, A. Cassavae ist Manihotstärke. — S. Arrowroot.

Amylum Dauci, veraltete Bezeichnung für feines Karottenpulver, gemischt mit Stärke, gewöhnlich Weizen- oder Maisstärke.

Amylum indicum ist Curcumastärke. — S. Arrowroot.

Amylum jodatum, Amylum joduretum, Joduretum Amyli. Früher nach der Ph. Russ. ex tempore aus 1 Jod (in 10 T. 95%igem Alkohol gelöst) und 29 Amylum Tritici, nach Ph. Unit. St. aus 1 Jod (mit Wasser angerieben) und 19 Amylum Tritici und Trocknen bei höchstens 40° dargestellt. Schwarzblau, fast geruchlos und mit blauer Farbe löslich. Im Dunkeln aufzubewahren. Amylum jodatum solubile wird durch Mischen einer Lösung von 5 T. Jod in 25 T. Äther mit 100 T. weißen Dextrins erhalten. Th.

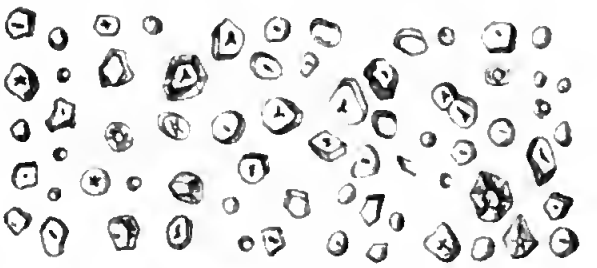
Amylum Manihot (Ph. Port.) s. Arrowroot.

Amylum Marantae s. Arrowroot.

Amylum Maydis (Ph. Brit., U. St.), Maisstärke, wird namentlich in Nordamerika in großem Maßstabe, aber auch in Brasilien, Neusüdwales, England, Frankreich, Niederösterreich und den Donaufürstentümern dargestellt. Der Mais enthält bis 66% Stärke. Bei der Fabrikation quellt man die Körner ein, zerquetscht sie und wäscht die Stärke in Zylindersieben aus. Um die Stärkekörner durch Auflösung des Klebers besser zu isolieren, verwendet man wohl auch das Natronverfahren (Behandeln mit Ätzlauge [LECONTE] wie beim Reis) oder läßt den Brei leicht gären (WATT) oder endlich setzt ihm schweflige Säure hinzu.

Die Stärkekörner (Fig. 78) besitzen, je nachdem sie dem peripherisch gelegenen, dichten Hornendosperm oder dem zentralen, lockeren Mehlendosperm entstammen, eine etwas verschiedene Gestalt (im Stärkemehl sind meist beide vertreten).

Fig. 78.



Maisstärke. Vergr. 300.

Typus: 1. Horneudospermkörner: mehr oder weniger scharfkantig, nahezu isodiametrisch, polyedrisch, meist mit einem zentraleu Spalt versehen, stets ungeschichtet, oft zu mehreren noch zusammenhängeud, von nahezu derselben Größe: am häufigsten 10—18 μ, selten 20—23 oder gar bis 25 μ.

2. Mehlendospermkörner: rundlich, ungeschichtet, völlig isoliert oder in geschlossenen Gruppen (selten), bisweilen ohne Spalt, in der Größe variabel: am häufigsten 9—15 μ, selten bis 30 μ. Nebenform: wenige kleinere rundliche 2—10 μ große Körner.

Die gemeine amerikanische Maisstärke in Brocken besteht aus Hornendospermkörneru, dio Duryea Maizena, das feinste Maismehl, vorwiegend aus Mehlendospermkörnern. Beide werden aus dem großen „Pferdezahnmais“ dargestellt. Die englische Maisstärke kommt als Corn flour zu uns. Auch das Mondamin besteht aus Maisstärke.

Die Maisstärke wird in der Industrie und als Kraftmehl verweudet. Sie steift besser und gleichmäßiger als Weizenstärke, die Appretur ist aber weniger fein.

TSCHIRCH.

Amylum Oryzae, Reisstärke, Rice Starch, wird in England in größter Menge, aber auch in Belgien und Frankreich, in Deutschland (Altona, Ulm), Österreich (Fiume), Italien und Amerika dargestellt. Es dienen zur Darstellung derselben die schlechteren Reissorten, havarierte Ware uud Abfälle, welche man beim Schälen und Polieren des Tafelreis erhält. In den südlichen Klimateu bildet das Reismehl das Hauptnahrungsmittel, da die Reisfrucht sehr stärkereich (bis 76%) ist und auch relativ viel Stickstoff enthält. Aus dem gleichen Grunde ist Reis auch zur Stärkefabrikation sehr geeiguet uud liefert hohe Ausbeuten. Da die Körner im Hornendosperm dicht miteinander verkittet sind, so genügt Einweichen und Zerquetschen des Samens und Ausschlämmen nicht, um die Körner zu isolieren.

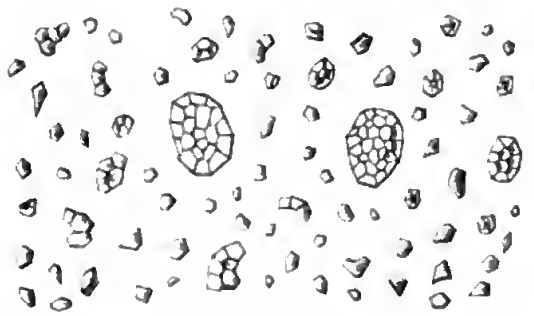
Sämtliche zur Anwendung kommende Verfahren (JONES, RANSFORD, BERGER) laufeu darauf hinaus, daß der die Körner verkittende Kleber durch Behandlnug mit verdünnter Ätzlauge (oder Ammoniak) gelöst und so das Reiskorn vor dem Zermahleu aufgeschlosseu (aufgelockert) wird. Andere verwenden zu gleichem Zweeko Säuren oder bewirken die Auflockernng durch ein „Gärverfahreu“. Gewöhnlich weicht man die Früchte in 0·25%ige Natronlauge ein, wäscht, mahlt und weicht das Mehl wieder in Lauge ein, rührt 24 Stunden um und läßt dann

3 Tage absetzen. Die dünne Schicht wird dann durch feine Siebe abgegossen. Im übrigen gleicht die Fabrikation der Reisstärke jener der Weizenstärke. Reisstärke reagiert stets alkalisch.

Im Handel kommt die Reisstärke entweder in kantig-prismatischen Stücken als Strahlen-, besonders Kristallstärke oder aber (die schlechteren Sorten) in Form unregelmäßiger Brocken (Schäfchen) oder als Pulver vor. „Royal-Anglais" ist belgische (REMY) Reisstärke. Corn flour ist eine besonders feine Reisstärke.

Die Stärkekörner besitzen folgende Gestalt: Alle Körner im Typus, fast ausnahmslos isodiametrisch, scharfkantig (3—4—5—6eckig), fast kristallartig, gleichartig in Größe und Gestalt. Rundliche Formen fehlen. Die in das Hornendosperm eingebetteten Konglomerate (aus manchmal über 100 zusammengesetzten Körnern) sind, wenn erhalten (meist werden sie aber durch das Mahlen ganz oder zum Teil zerstört), im Umriß eckig, selten rundlich. Die Kernhöhle fehlt den Körnern oft. Die Größe überschreitet 10 μ nicht, die meisten besitzen eine Größe von 4—5 μ (Fig. 79).

Fig. 79.



Reisstärke. Vergr. 300 (nach TSCHIRCH).

Da Reisstärke wegen ihrer kleinen Körner sehr gleichmäßig und vollständig, auch bei niedrigerer Temperatur, bei 87·5° aber zu einer gummiartigen Masse verkleistert und einen höheren Glanz gibt, als Weizen- und Kartoffelstärke, auch stets sandfrei zu sein pflegt, so ist sie bei weitem höher geschätzt als diese und würde, wenn sie nicht so teuer wäre, in der Appretur allgemeine Anwendung finden. Man verwendet sie — namentlich die aus Reismehl erzeugte englische, sogenannte gummierte Stärke (Pariser Waschpulver) — daher nur zur Appretur feinerer Stoffe und zum Stärken der feinen Wäsche. In den englischen Haushaltungen wird die Reisstärke der Weizenstärke allgemein vorgezogen.

Sie ist die gebräuchlichste kosmetische Stärke (Poudre de riz); als feines Streupulver wird Reisstärke in der Medizin angewendet. TSCHIRCH.

Amylum Solani, Kartoffelstärke, Amylum s. Faecula Solani tuberosi, Fécula de patata, Fécule de pomme de terre (Ph. Belg., Gall., Germ. S., Hisp., Ndl., Port.). Diese Stärke wird seit 1846 in größtem Maßstabe fabrikmäßig dargestellt. Die Fabrikation zerfällt in folgende Phasen: Bestimmung des Stärkegehaltes, sorgfältiges Waschen und Zerreiben der Knollen zu Brei, Auswaschen, Abscheiden der Stärke aus dem Breie, Absüßen und Reinigen der Stärke, Trocknen. Das Waschen geschieht in Trommeln. Da es beim Zerreiben in erster Linie darauf ankommt, die Zellen der Kartoffelknollen zwar zu öffnen, aber die Membran doch nicht allzusehr zu zerkleinern oder gar die Stärkekörner zu verletzen, es aber nicht so ganz leicht ist, einen hinlänglich feinen und möglichst gleichartigen Brei zu erhalten, so hat die Technik eine Anzahl von Reib- und Zerkleinerungsmaschinen erfunden. Das Zerquetschen wird bei der VÖLCKERschen Methode umgangen, indem man bei dieser die Kartoffeln in Scheiben schneidet, in Haufen gären läßt und direkt auswäscht. Auch zum Abscheiden der Zellhäute und dem Auswaschen (Sieben) der Stärke aus dem gewonnenen Breie (es geschieht dies mittels fließenden Wassers) verwendet man Maschinen. Meist sind dies Siebe (mit und ohne Bürsten), Flachsiebe, Zylindersiebe, Rüttelsiebe von verschiedener Maschenweite und sogenannte Extraktionsapparate. Das Absüßen und Reinigen der Stärke geschieht durch Absetzen (im sogenannten Sedimenteur; hier wird, um schnelleres Absetzen zu erzielen, bisweilen

Schwefelsäure hinzugefügt) und Waschen (im Laveur). Das so gewonnene Produkt (Schlämm-, Schabe-, Hinterstärke) bringt man in Schlämmapparate (schiefe Ebene). In neuerer Zeit verwendet man hierzu auch Schleudermaschinen (Raffinierzentrifugen). Um vom Sande zu trennen, zieht man nach kurzem Absetzen die Stärkemilch ab. Meist wird auch die oberste Schicht des Absatzes noch abgeschabt und dies mehrmals wiederholt. Außer durch Schwefelsäurezusatz wird eine Reinigung auch bisweilen durch Zusatz von Ammoniak, Soda, Pottasche, Natronlauge, Bleichung durch Chlorkalk erzielt. Die so gereinigte Stärke wird alsdann nach dem Abtropfen in Spitzkörben und Ausbreiten auf Gipsböden in großen Stärketrockenkammern, bei höchstens 40° in lebhaftem Luftzuge getrocknet und als beste weiße, gereinigte Stärke, sogenanntes „erstes Produkt" mit zirka 12% (8—15% Wasser) in den Handel gebracht. Bei gewöhnlicher Temperatur getrocknete Handelsstärke, auch fließende oder kaufreebte Stärke genannt, besitzt 14—20% Wasser. Die grüne oder nasse Stärke enthält 34—35% Wasser.

Diese besseren (gewaschenen oder gereinigten) Stärkesorten unterscheiden sich schon äußerlich von der rohen oder ungewaschenen Stärke. Der Rückstand vom Auswaschen des Reibsels in den Sieben, die Pulpe oder Kartoffelfaser (petits sons) liefert eine minderwertige Stärke, „zweites Produkt".

Die Ausbeute der Kartoffel an Stärke beträgt, selbst bei rationellem Betrieb, nur 66—75% des Gesamtstärkegehaltes derselben. Es liegt dies daran, daß selbst die vollkommensten Reiber nicht alle Zellen öffnen. Die modernen Bestrebungen der Kartoffelstärkeindustrie sind auf eine Hebung des Ertrages gerichtet. Die Neuerungen liegen hier sowohl auf technisch-mechanischem, als chemisch-physikalischem Gebiete. Endgültig ist das Problem noch nicht gelöst, mehr als 80% der Stärke zu gewinnen.

Die Rückstände der Fabrikation, die sogenannte Stärkefaser (auch die Pulpe, wo ihre Weiterverarbeitung nicht lohnt) werden (in Gemenge mit anderen Futtermitteln) verfüttert oder verdüngt (besonders beim Rieselbetrieb) oder in den Brennereibetrieb eingeführt oder zur Maische des Bieres zugesetzt oder zu Stärkesirup verarbeitet, oder endlich gemahlen als Mehlsurrogat verwendet. Die Stärkefaser enthält Zellulose, Kork, geringe Mengen Stärke, Eiweißkörper, Salze, Zucker.

Gewöhnlich wird ein Unterschied zwischen den beiden pulverigen Produkten Kartoffelmehl und Kartoffelstärke im Handel nicht gemacht. Wenigstens gehen unter dem Namen Kartoffelstärke oder Kraftmehl, Amidon, beide.

Die Kartoffelstärke findet sich im Handel entweder in Pulverform oder in unregelmäßigen Stücken, Brocken (Brockenstärke, Schäfchen) oder endlich in Form runder, gepreßter Stengelchen (Stengel- oder Kristallstärke). Sie ist niemals ganz rein weiß, sondern besitzt stets einen gelblichen Schimmer und einen schwachen, aber eigentümlichen krautartigen Geruch, der von sehr kleinen Mengen (bis 0·01%) eines riechenden Körpers herrührt, den PAYEN isolierte. Dieser charakteristische Geruch tritt besonders deutlich bei der Behandlung der Stärke mit Schwefelsäure (bei der Stärkezuckerfabrikation) oder Erwärmen mit Salzsäure, aber auch beim Verbacken auf. Er läßt sich durch Behandeln der Stärke mit Sodalösung entfernen (MARTIN).

Der ebenfalls unangenehme Geschmack, der das Kartoffelmehl (nebst anderen Gründen) zum Verbacken wenig tauglich macht, weil er sich dem Brote mitteilt, läßt sich durch absoluten Alkohol entfernen.

Den gelblichen Schimmer beseitigen manche Fabrikanten (wie beim Zucker) durch Ultramarinzusatz. Ganz reine Stärke reagiert neutral. Die Stärke des Handels besitzt aber meist eine schwach saure Reaktion (von der Verwendung der Schwefelsäure im Sedimenteur oder von Milchsäure herrührend). Solche Stärke ist nur in der Stärkezucker- und Dextrinfabrikation verwendbar, nicht zu Appreturen und in der Papierfabrikation. Langes Auswaschen mit Wasser oder verdünntem Ammoniak entfernt die Säure vollständig (FESCA). Selten reagiert Kartoffelstärke alkalisch.

Als wichtigstes Merkmal der Kartoffelstärke ist die mikroskopische Gestalt der Körner zu betrachten. Schon die Größe derselben ist auf den ersten Blick

auffallend. Sie kann 70, 90, ja 100, sehr selten 145 μ erreichen. Jedoch gibt es von diesen Körnern bis zu den kleinsten, nur wenige Mikromillimeter großen, eine fast ununterbrochene Reihe von Übergängen.

Typus: Einfache große, exzentrische (bis $^1/_6$), sehr deutlich geschichtete, ziemlich unregelmäßige, drei- oder viereckig abgerundete, oft rhombische, keil-, ja selbst beilförmige, nie abgeplattete, nicht zerklüftete Körner, mit geraden oder stellenweise eingebogenen Begrenzungslinien und am schmäleren Ende liegendem Kern (respektive Zentralhöhle). Ohne Spalt. Nebenform: Kleine rundliche und mittelgroße, halb oder ganz zusammengesetzte (2—3) Körner (Teilkörner oft tiaraförmig) mit oftmals zentralem Kern und wenig deutlicher Schichtung oder deutlicher geschichtete, eirund muschelförmige, abgerundet drei- oder mehreckige, exzentrische, nie zerklüftete Körner (Fig. 80).

Durch diese Gestalt der Körner unterscheidet sich die Kartoffelstärke aufs leichteste von allen übrigen Stärkearten. In praxi kommt nur eine Verfälschung des feinsten Kartoffelmehles mit anderen Mehlen (Zerealien) vor, da nur dieses im Preise höher steht als z. B. Weizenmehl. Die geringeren Sorten der Kartoffelstärke jedoch dienen als Fälschungen der Weizenstärke u. a.

Fig. 80.

Kartoffelstärke. Vergr. 300 (nach TSCHIRCH).

Fig. 81.

BLOCHS Fekulometer.

Die Prüfung der Kartoffelstärke ist daher in erster Linie eine mikroskopische. Der Wassergehalt darf 16% nicht oder nicht viel (bis 18) übersteigen. Man kann sich, um ihn annähernd zu bestimmen, des BLOCHschen Fekulometers (Fig. 81) bedienen. Derselbe ist jedoch nur bei guter Stärke anwendbar, schon 2—3% Unreinigkeiten (Zellulose, Sand) beeinträchtigen das Resultat (BONDONNEAU), auch Trocknen der Stärke bei zu hoher Temperatur, Gärung, partielle Verkleisterung, Größe der Körner und anderes beeinflussen dasselbe bis zu 4% (bei 0·2% Zellulose ist der Fehler mehr als 2%). Der BLOCHsche Fekulometer hat nebenstehende Form (Fig. 81). Die untere Röhre hat bis zum Teilstrich 100 ein Volumen von 17·567 *ccm*. „Füllt man nun 10·0 der zu prüfenden Stärke in den Apparat und gießt genügend viel Wasser nach und läßt denselben bis zum vollständigen Absetzen der mit Wasser gesättigten Stärke (1—2 Stunden) ruhig stehen, so zeigt der das Niveau der abgesetzten Stärke bezeichnende Teilstrich den Trockengehalt der untersuchten Probe an. Reichen also die 10·0 der Stärke bis zum Teilstrich 87, so enthält die Stärke 100—87 = 13% Wasser" (v. HÖHNEL). Besser als dies Verfahren ist die Wasserbestimmungsmethode von SAARE und die SCHEIBLERsche Alkoholmethode (s. Amylum).

Die Asche der Handelsstärke darf nicht viel über 0·5% betragen. (Sie beträgt bei wasserfreier reiner Stärke 0·23%). Die Handelsstärke enthält ferner 0·2—0·3% Zellreste und 0·32 Stickstoff.

Zerreibt man Kartoffelstärke in einem Mörser sehr fein, fügt Wasser hinzu und filtriert, so gibt das Filtrat mit Jod blaue oder violette Färbung, bei Weizenstärke ist die Färbung gelb (REDWOOD).

Sehr leicht erkennt man Kartoffelstärke durch ihre Eigenschaft, einen durchsichtigen Kleister zu bilden. 1% Kartoffelstärkekleister ist hyalin, ebensostarker Reis- oder Weizenkleister dagegen ist milchig trübe.

Mit Hilfe einer 3—4mal vergrößernden Lupe ist es leicht, die vier hauptsächlich bei uns im Handel vorkommenden Stärkesorten zu unterscheiden (v. HÖHNEL). Bei der Kartoffelstärke sieht man einzelne glitzernde Körner schon mit bloßem Auge, beim Weizen deutlich mit der Lupe, beim Mais mit letzterer gerade noch, beim Reis auch mit dieser nicht mehr.

Kartoffel-, Weizen- und Marantastärke verhalten sich gegen verdünnte Kalilauge verschieden. 5·0 Kalilauge (von 25%) gehen mit 5·0 Kartoffelstärke und 60·0 Wasser eine sofort erstarrende, dicke, opalisierende Gallerte; Weizenstärke ebenso behandelt, liefert eine durchsichtige, milchige Mischung, Marantastärke quillt kaum und setzt sich sofort ab (MAYER).

Der Krautgeruch, der bei Zusatz von Salzsäure zu Kartoffelstärke auftritt, ist nur dieser eigen (vergl. oben). Wenn man Kartoffelstärke 10 Minuten mit Salzsäure (1·08) schüttelt, so entsteht nämlich eine dicke Gallerte vom Geruche überreifer Bohnen.

Kartoffelstärke wird zum Stärken der Wäsche (allein und mit Zusatz von Stearinsäure und Berlinerblau: Glanzstärke, Lazulin), zum Appretieren feiner Gewebe, zur Weberschlichte, beim Zeugdruck, zur Kleisterdarstellung, in der Branntweinbrennerei, zur Darstellung von Stärkezucker, Stärkesirup, Dextrin (Leiogomma), weißem Schießpulver und zur Darstellung von Lebensmitteln (Nudeln, geringwertige Makkaroni, Vermicelli, falscher Sago) sowie als Nahrungsmittel selbst, besonders in Frankreich und England, endlich auch zum Puder und Zelluloid (C. A. WOLFF) verwendet. In der Papierfabrikation wird Kartoffelstärke in ungeheuren Mengen (namentlich für die besseren Sorten) verbraucht. Die Stärke macht das Papier weiß und voll.

Zum Auspudern der Formen der Metallgießereien eignet sich die Kartoffelstärke viel besser als Holzkohlenpulver, ist auch für die Arbeiter weit weniger gesundheitsnachteilig (ROUY).

Der Kartoffelstärkekleister steift weniger stark als Weizenkleister und verdirbt leichter (wird sauer), dabei trennt er sich in eine gallertartige Masse und eine Flüssigkeit. Durch Zusatz von Kochsalz und Alkohol wird er haltbar. Er schäumt umgerührt nicht, wie die kleberhaltigen Kleister der Zerealien. TSCHIRCH.

Amylum Tritici (in allen Pharm., ausgenommen Jap. und Un. St.), Amidon, Almidon, Weizenstärke. Der Weizen wird in größtem Maßstabe auf Stärke (in Europa und Amerika, in Deutschland besonders in der Gegend von Halle a. S.) verarbeitet; besonders verwendet man Tritieum vulgare, auch durum und turgidum, in Württemberg (Langenau) auch Tritieum Spelta (Kernenstärke).

Die Gewinnung der Weizenstärke geschieht nach zwei wesentlich verschiedenen Methoden. Das ältere, noch jetzt gebräuchlichste Verfahren beruht darauf, daß man die im „Quellsteiu, Quellstock" gequollenen, ungeschroteuen Weizenkörner zwischen Walzen zerquetscht und die verdünnte Masse, das „Gut", im Gutbottich der sauren Gärung (14 Tage bei 20°) unterwirft, oder aber die Weizenkörner zuvor schrotet und dann in Wasser anquellen läßt. Durch die saure Gärung wird der Kleber gelöst und die Stärke fast vollständig abgeschieden (reif); die hierbei erhaltene Masse wird, nachdem man das „Sauerwasser" abgelassen, in Waschtrommeln oder Tretmühlen gebracht. Die aus diesen abfließende Stärkemilch

wird in Bottichen absetzen gelassen, abgezogen, abgesiebt und getrocknet. Bei diesem sogenannten Sauerverfahren (Verfahren von Halle) verliert man $^3/_4$ des Klebers, $^1/_4$ bildet als saurer Kleber ein schlechtes Futtermittel. Nach der zweiten Methode wird der angequollene und zerquetschte Weizen, ohne ihn zuvor in saure Gärung übergehen zu lassen, auf Stärke verarbeitet (Elsäßer Verfahren). Hierbei gewinnt man süßen Kleber als wertvolles Nebenprodukt. Die sogenannte MARTINsche Methode ist eine Modifikation des letzteren Verfahrens, bei ihm wird der Weizen in gemahlenem Zustande auf Stärke verarbeitet; man erhält daher auch noch die Kleie als Nebenprodukt. Man bereitet aus dem so gewonnenen Mehle einen Teig und knetet denselben auf einem feinmaschigen Drahtsieb unter feinen Wasserstrahlen, bis das Wasser klar abläuft. Der Kleber bleibt auf dem Sieb zurück, die ablaufende Flüssigkeit enthält die Stärke suspendiert; man läßt sie gären, wäscht die Stärke aus, wiegt und trocknet. Bisweilen wird auch hier (wie bei der Kartoffelstärke) Ätzkali, Ammoniak und Schwefelsäure zur Reinigung benutzt, bei der Herstellung der besten Handelssorten werden vor dem Trocknen die oberen Schichten des Stärkesedimentes abgeschabt.

Die Rückstände (der Kleber gehört unter Umständen nicht zu diesen, sondern zu den Produkten) werden als Futtermittel benutzt oder werden in den Brennereibetrieb, die Bierbrauerei oder Essigfabrikation eingeführt. Die Waschwässer faulen leicht, sie enthalten im Liter noch gegen 0·3—1·1 Stickstoff, 0·2—0·5 Kali, 0·1 bis 1·0 Phosphorsäure.

Die Weizenstärke kommt im Handel in sehr verschiedener Form und Güte vor. Entweder findet sie sich in größeren oder kleineren (Bröckelstärke, Schäfchen), unregelmäßigen Stücken oder mannigfach, meist zu Stengeln oder Stäbchen oder scharfkantigen Stücken geformt (Tafelstärke, Strahlen-, Kristallstärke, Stangen-, Stängelstärke, Zettelstärke) oder endlich als Pulver. Die Feinheit wird durch Bezeichnungen, wie feinste Tulleanglais, Musselinstärke, feinste weiße Patentstärke, mittelfeine und ordinäre Stärke abgestuft.

Die gepulverte Weizenstärke bildet ein zartes, rein weißes Pulver, mit zartem bläulichen Schimmer, dessen einzelne Körner mit bloßem Auge nicht mehr zu sehen sind. Selbst die reinsten Sorten enthalten Spuren von Kleber. Daher hat der Weizenkleister eine höhere Bindekraft als Kartoffelkleister, er ist aber trübe und völlig geruch- und geschmacklos, sowie absolut neutral. Die Asche darf nicht mehr als 0·5% betragen (Mineralstoffe). Die Stärke muß auf Chloroform schwimmen und nach Zusatz von wenig Wasser dann eine milchige Flüssigkeit bilden (Gips). Mit kaltem Wasser angerieben darf das Filtrat mit Jod keine Bläuung geben, sonst ist Stärkeabkochung (zur Stängelformung) zugesetzt. Der mit destilliertem Wasser gewonnene Kleister soll neutral reagieren.

Die normale Stärke des Handels enthält ungefähr: 82—85% Stärke, 12—16% Wasser, 0·1—0·15% Kleber, 1—1·5% Zellulose, 0·1—0·5% Asche. Sie reagiert meist sauer.

Am leichtesten läßt sich die Weizenstärke durch das Mikroskop identifizieren.

Typus: *a)* Großkörner 15—45 μ, meist 28—38 μ (die Großkörner des Einkorns [Triticum monococcum] und des Emmers [Tr. dicoccum] sind kleiner, 20—25 μ), dicklinsenförmig. Flächenansicht: fast genau rund, ohne deutliche Schichtung, ohne Spalt und mit undeutlich hervortretendem zentralen Kern, Seitenansicht: länglich-elliptisch, fast spindelförmig mit dunkler, oft breiter Längsspalte; 4—5mal größer als die *b)* Kleinkörner, 2—9·5 μ, meist 6—7 μ, letztere meist rundlich, selten polyedrisch oder in ein Spitzchen auslaufend, dann meist länglich-spindelförmig, die Teilkörper der zu 2 oder mehreren zusammengesetzten, halbkugelig, nie tiaraförmig. Nebenform: sehr wenige zwischen beiden, scharf geschiedenen Formen liegende, rundliche Körner (Fig. 82).

Die Weizenstärke wird wie die Kartoffelstärke vielfach technisch (zu feineren Appreturen, zum Klären trüber Flüssigkeiten), auch als Nahrungsmittel (weniger) und medizinisch verwertet.

Sie dient zur Darstellung des Pulvis gummosus, Amylum jodatum, der Mucilago Amyli und des Unguentum Glycerini, Coldcream glycerinatum (C. dermatophilum), Pulvis anonymus, der Trochisci bechici alhi u. a. Der sogenannte Himmeltau ist ein aus Weizenstärke dargestellter, griesartiger Sago (s. d.). Die als Nährmittel empfohlenen Geheimmittel Semolina, Semoule d'igname, Neville's Patent flour of Lentill's, Bullock's Semula, Babyfood u. a. enthalten Weizenstärke oder bestehen ganz daraus. Auch der weiße Puder, das Amidon und Kraftmehl (für Gebäcke etc.) ist häufig Weizenstärke.

Im Steifungsvermögen ist Mais und Reisstärke der Weizenstärke überlegen, letztere jedoch immerhin besser als Kartoffelstärke. Da die Stärke auch Farbstoffe (Anilinfarben) rasch aufnimmt, so benutzt man sie zur Herstellung von gefärbten

Fig. 82.

Weizenstärke. Vergr. 300 (nach TSCHIRCH).

Stoffen, doch färbt diese Färbestärke erstlich nicht gleichmäßig und dann wird durch einmaliges Waschen der Stoff entfärbt. TSCHIRCH.

Amyna gegen Gicht und Rheumatismus, ist nach BISCHOFF ein Teegemisch von Folia Sennae, Stipites Dulcamarae, Radix Graminis, Rad. Levistici, Rad. Sarsaparillae und Lignum Santali rubri. TH.

Amyrin, ein noch wenig untersuchtes kristallisierbares Harz in Elemi (s. d.).

Amyris, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Rutaceae. Es sind Holzgewächse des tropischen und subtropischen Amerika.

In der Abgrenzung der Gattung Amyris herrscht noch keine Übereinstimmung; viele Arten sind auch als Commiphora, Balsamodendron, Icica oder Protium beschrieben.

Einige baumförmige Arten (A. elemifera ROYLE, A. Plumieri DC.) liefern das mexikanische Elemi (s. d.); von anderen wird entweder das Holz selbst (Rosenholz, Rose wood von A. balsamifera L.) oder es werden die daraus gewonnenen Produkte (Öl, Harz) technisch und zu Parfümeriezwecken verwertet (A. Tecomaca DC., A. ambrosiaca WILLD., A. silvatica JACQ., A. maritima JACQ.).

Der in der Homöopathie unter den Namen Amyris gileadensis gebräuchliche Mecca-Balsam (s. d.) stammt von Balsamodendron gileadense KTH. M.

Amytin = Anytin. F. WEISS.

Amytole = Anytole. F. WEISS.

Ana oder aa. oder $\overset{\frown}{aa}$ auf Rezepten bedeutet: gleichviel, von jedem eine gleiche Menge.

Anabasis, Gattung der Chenopodiaceae. Kräuter oder kleine Sträucher mit gegliederten Zweigen und fleischigen Blättern. Die Blüten von A. tamariscifolia L. (Salsola tamariscifolia LG.), einer südeuropäischen Art, haben eine entfernte Ähnlichkeit mit Flores Cinae und gelangen angeblich als „Spanischer Wurmsamen" in den Handel.

Anabsynthin, $C_{18}H_{24}O_4$, ein von dem Absynthiin verschiedener Bitterstoff, wurde von ADRIAN und TRILLAT aus dem Wermutkraut isoliert. Das alkoholische Extrakt wird in Chloroform gelöst, mit heißem Alkohol verdünnt und mit Bleiacetat versetzt. Nach dem Filtrieren wird mit Weinsäure angesäuert und abermals filtriert. Der Verdampfungsrückstand wird mit Wasser gewaschen und nach dem Trocknen mit siedendem Benzol extrahiert, aus welchem sich beim Abkühlen das Anabsynthin ausscheidet. Aus verdünntem Alkohol kristallisiert es in farblosen, bitter schmeckenden Nadeln vom Schmelzpunkte 258—259°. Es ist in konzentrierter Schwefelsäure mit violettroter, allmählich in Blau übergehender Farbe löslich. BECKSTROEM.

Anacahuite, der mexikanische Name von Cordia Boissieri DC. (Boraginaceae), deren Holz als Mittel gegen Lungenschwindsucht angepriesen und in armdicken, berindeten Stücken (1858) eingeführt wurde. Jetzt ist es obsolet.

Anacampseros, eine mit Sedum L. synonyme Gattung TOURNEFORTS.

Anacampseros maxima ist ein in der Homöopathie gebräuchlicher Name für Sedum Telephium L.

Anacampseros L. ist eine Gattung der Portulacaceae.

Anacardiaceae, Familie der getrenntblätterigen Sipbonogamen mit etwa 50 Gattungen von sehr verschiedenartigem Habitus. Sie enthält nur Bäume und Sträucher, in deren Zweigen sich zahlreiche Harzgänge befinden; die fast ausnahmslos nebenblattlosen Blätter stehen stets wechselständig; die meist sehr zahlreichen, aber kleinen Blüten sind zu end- oder achselständigen Rispen vereinigt. Sie sind ausschliesslich Tropenpflanzen der alten und neuen Welt und gewähren vielfachen Nutzen. Die wichtigsten Gattungen sind: Mangifera BURM., Anacardium L., Swintonia GRIFF., Spondias L., Pistacia L., Schinus L., Cotinus SCOP., Rhus L., Astronium JACQ. und Schinopsis ENGL. v. DALLA TORRE.

Anacardium, Gattung der nach ihr benannten Familie, im tropischen Amerika einheimisch und dort große Bäume bildend.

A. occidentale L. (Cassuvium pomiferum LAM.), Nierenbaum, Acajou, Kaschubaum, bis 8 *m* hoher Baum mit oft knotigem und krummem, gummiaussonderndem Stamm und großen, verkehrt eiförmigen Blättern, in Südamerika und Westindien einheimisch (als α. americanum bezeichnet), in Ostindien und Afrika kultiviert (als β. indicum bezeichnet). Er liefert:

Fructus Anacardii, Anacardia occidentalia, Nuces Anacardii, westindische Elefantenläuse.

Die scheinfruchtartigen Fruchtstiele der Var. α. americanum sind birnförmig, fleischig, ungefähr zehnmal größer als die Frucht, bei β. indicum nur etwa dreimal so groß. Sie entwickeln sich erst, nachdem die Frucht nahezu ihre volle Größe erreicht hat und wachsen dann bei der (namentlich hier in Betracht kommenden) Var. α. americanum zu einem eigroßen, fleischigen, rötlich-gelb gefärbten, süßlich-sauer, weinartig schmeckenden, von den Eingeborenen gegessenen und auch zur Bereitung von Zider, Branntwein und Essig verwendeten Gebilde heran, welches an seiner Spitze die (allein in arzneiliche Anwendung gezogenen) Früchte trägt. Dieselben sind Steinfrüchte (Nüsse), nierenförmig, 3 *cm* lang, 2 *cm* breit und etwa 1·5 *cm* dick, in der Mitte der vorderen Seite eingedrückt und dort am unteren Rande gekielt, rückseitig konvex, in den Enden stumpf, unten mit der

Narbe des Fruchtstiels versehen, glänzend braun, hart, einfächerig und einsamig. Das Exokarp besteht aus einer Reihe tangential gestreckter Steinzellen. In dem Mesokarp finden sich große Höhlungen, die mit einem rötlich-braunen, ätzenden, später austrocknenden Balsam erfüllt sind (s. unten). Der Same hat die Form der Frucht. Er besitzt große, plankonvexe, halbmondförmige Kotyledonen und eine aufwärts gekrümmte Radikula. Er ist fleischig, ölig und von mildem Geschmack, wird daher auch (besonders geröstet z. B. in Brasilien) gegessen und kann zu Emulsionen verwertet werden. In ihm findet sich Stärke und fettes Öl.

Der die arzneiliche Anwendung bedingende ölartige Balsam des Mesokarps, das sogenannte Roh-Kardol, schwärzt sich an der Luft schnell. Er ist giftig, ätzend, scharf und erzeugt auf der Haut Entzündung und Blasen. Die Wirkung desselben ist anfangs milder, aber weit anhaltender als die der Kantharidеn. Außer diesem Kardol fand STÄDELER in den Perikarpien auch noch freie Anakardsäure (s. d.) und Gerbstoff.

Das fette Öl der Samenkerne ist blaßgelb, von mildem Geschmack und von sp. G. 0·916. Die demselben zugeschriebene blasenziehende Wirkung ist auf beigemengtes Kardol zurückzuführen.

Fig 83.

Fruchtstand von Anacardium occidentale (nach SADEBECK).

Medizinisch angewendet werden die Früchte (und das Kardol) gegen wildes Fleisch, Warzen, Hühneraugen und Sommersprossen, auch als blasenziehendes Mittel. Man stellt daraus einen sehr wirksamen Blasentaffet (Taffetas epispastique) dar. Das Volk schreibt ihnen (wohl wegen der seltsamen Form) Wunderwirkung zu. Früher wurden sie auch vielfach innerlich (bei Geistesstörungen, Gemütsaffektionen und Unterleibsleiden) gegeben, doch ist es fraglich, ob dies die occidentalischen Anakardien und nicht vielmehr die Früchte von Semecarpus Cassuvium SPRENGEL waren. Die Anwendung des Kardols und des Milchsaftes der Pflanze zum Zeichnen auf Leinwand, Seide, Baumwolle — unauslöschliche Tinte — stammt aus Indien (dort aus A. orientale bereitet). In der Tat ist das Kardol, namentlich ein zur Konsistenz der Tinte eingedampfter Alkohol-Ätherextrakt, wegen der intensiv schwarzen Farbe, welche die damit hergestellten Schriftzüge, besonders wenn man sie nachher mit Kalkwasser betupft, schnell annehmen, im höchsten Grade dazu geeignet, nur stehen seiner Anwendung die unter Umständen nicht unerheblichen Erkrankungen entgegen, die durch Berührung der Haut mit den Schriftzeichen erzeugt werden. So erscheint die Polizeiverordnung von Berlin, welche den Verkauf der Kardoltinte verbot, durchaus gerechtfertigt. Auch der SILHETsche Firnis zum Schwärzen ist ein alkalisches Kardolpräparat.

Der Versuch, die okzidentalischen Anakardien unter dem Namen Affenhohne als Kinderspielzeug einzuführen, involviert eine grobe Fahrlässigkeit.

Auch Rinde, Blätter und Wurzel von Anacardium occidentale sind namentlich in Amerika da und dort in arzneilichem Gebrauch, das Katechin enthaltende (CAZENEUVE und LATOUR) Holz ist als weißes Mahagoni- oder Acajouholz im Handel. Aus dem Stamme schwitzt eine nicht unbeträchtliche Menge Gummi aus, welches auf Martinique, Guadeloupe und in Brasilien gesammelt wird und als Acajongummi (s. d.) in den Handel kommt. Auch A. humile MART. und A. nanum ST. HILAIRE liefern dies Gummi.

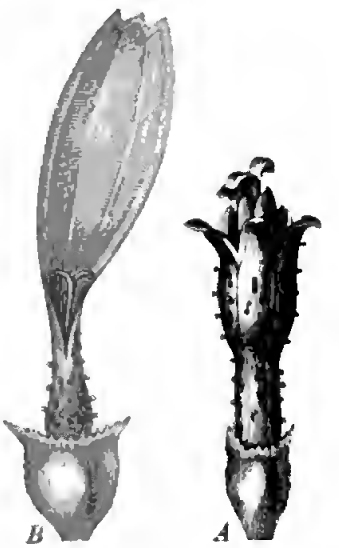
Fruct. Anacardii orientalis, ostindische Anakardien, ostindische Elefantenläuse, Herzfrüchte, seit alters her bekannt, stammen von Semecarpus Anacardium L. fil. (Anacardium officinarum GÄRTN.), Tintenbaum, einem hohen, an der Rinde ein Harz absondernden Baume mit fußlangen Blättern und kleinen, blaßgelblich-grünen Blüten, der in Ostindien einheimisch ist. Die in Anwendung gezogenen Steinfrüchte sitzen auf einem harten, in der Größe die Frucht kaum erreichenden (etwa 1·5 *cm* langen und ebenso breiten), nach unten verschmälerten, harten, runzlig gefurchten, dunkelgrünen, scheinfruchtartigen Stiel, der durch Verdickung der Blütenstielspitze gebildet wird. Derselbe ist an der Droge noch oft vorhanden. Die Frucht ist fast herzförmig (daher Anacardium, ἀνακαρδία = herzähnlich), plattgedrückt, 2—3 *cm* lang, 2 *cm* breit, platt, glänzend, schwarz, einfächerig, einsamig. Auch hier findet sich in dem Mesokarp das Kardol, daher stehen die ostindischen Anakardien in der Wirkung den westindischen nahe. Sie werden denn auch, wie das daraus bereitete Kardol, zu den gleichen Zwecken — meist jedoch nur in den Heimatländern — verwendet. Die grünen Früchte geben einen guten Vogelleim. Am Fruchtstiel durchbohrt und auf eine Schnur gezogen, dienen sie dem Volke als Amulette. Vor dem Tragen derselben ist, besonders wenn die Durchbohrung an der Frucht selbst geschieht, zu warnen. In dem Perikarp finden sich außerdem neben Gerbstoff noch Gallussäure und Gummiharz und die bei A. occidentale angegebenen Substanzen. Auf die Verwendung des Saftes zu unauslöschlicher Tinte deutet der Name Semekarpus (σήμειον Merkzeichen und καρπός Frucht).

In Wirkung und Verwendung gleichwertig mit den oben beschriebenen Anakardien sind die Früchte von Semecarpus Cassuvium SPR. (Anacardium longifolium LAM.) — das Anacardium verum der Alten (?) —, welches auf den Molukken, und von S. cuneifolium ROYLE, welches in Nordindien einheimisch ist. Noch heftiger wirken die Kardole aus S. Forsteuii BL. und S. heterophylla BL.

TSCHIRCH.

Anacyclus, Gattung der Compositae. Kräuter mit zwei- bis dreifach fiederteiligen Blättern und ziemlich großen, einzeln stehenden Köpfchen. Hüllkelch aus wenig reihigen, dachziegeligen, am Rande trockenhäutigen Blättern gebildet. Strahlblüten meist weiblich oder ungeschlechtlich, Scheibenblüten zwitterig. Achaenen flach gedrückt, die äußeren breit, die inneren schmal geflügelt oder flügellos, an der Spitze mit Krönchen oder Schuppen. Die 12 Arten bewohnen das Mittelmeergebiet.

Fig. 84



Anacyclus officinarum HAYNE.
A Scheibenblüte. *B* Zungenblüte.

A. officinarum HAYNE, einjährig, wenig behaart, liefert Radix Pyrethri germanici.

A. Pyrethrum DC., ausdauernd, wollig flaumig behaart, liefert Radix Pyrethri romani. (S. auch Pyrethrum.)

v. DALLA TORRE.

Anadoli von KRALLER, ein Kosmetikum für die Zähne, ist nach WITTSTEIN ein pulveriges Gemisch aus 40 T. Seifenpulver, 45 T. Stärkemehl und 15 T. Seifenwurzelpulver mit Bergamottöl und Zitronenöl parfümiert. — **A. oriental** ist ein kosmetisches Waschpulver aus Seife, Stärkemehl, Veilchenwurzelpulver, Borax etc. bestehend. TH.

Anämie (ἀ priv. und αἷμα Blut), Blutleere oder Blutarmut. Darunter versteht man, sowohl unter normalen als auch krankhaften Zuständen auftretende, verminderte Blutfüllung des Gefäßsystems.

Einfache, totale, wohl auch akute Anämie ist der Zustand einer verminderten Blutfüllung der Gefäße infolge von Blutungen. Sie ist stets begleitet von einer Änderung der Zusammensetzung des Blutes, dessen körperliche Elemente vermindert und dessen Flüssigkeitsgehalt vermehrt ist. Die Verminderung der körperlichen Elemente trifft hauptsächlich die roten Blutzellen, so daß es den Anschein hat, als ob nach einer Blutung das Blut reicher an weißen Blutzellen sei.

Lokale Anämie ist die Abnahme der Blutzufuhr zu einem Teile des Gefäßsystems. Sie ist bedingt durch mechanische Einflüsse (Kompression, Unterbindung etc.), durch Krampfzustände der Gefäßwand oder auch durch die Schwerkraft.

Die Symptome der Blutleere einzelner Organe richten sich nach den Funktionen der letzteren. Gehirnanämie führt zu vorübergehender (Ohnmacht) oder schwerer Bewußtlosigkeit und zu Krampfzuständen.

Eine Reihe von zum Teil sehr schweren Krankheitsprozessen werden ebenfalls als Anämien bezeichnet, man hat sie als eigentliche oder essentielle Anämie von der gewöhnlichen Anämie nach Blutungen unterschieden. Die essentiellen Anämien sind auf sehr verschiedene Ursachen zurückzuführen, und die Anämie ist bei denselben nicht das die Krankheit erzeugende Moment, sondern nur das am meisten in die Augen springende Symptom. Viele dieser Anämien, bei denen oft ganz außergewöhnliche Formen von Blutzellen zu beobachten sind, hängen mit Krankheiten der blutbereitenden Organe zusammen, von andern ist uns die Ursache unbekannt. Die Bleichsucht, die perniziösen Anämien, die A. lienalis, lymphatica etc. gehören hierher. Ihrem Wesen nach sind sie von der einfachen Anämie (Oligämie) grundverschieden. KLEMENSIEWICZ.

Anämin, ein von P. LIEBE, Dresden, hergestelltes wohlschmeckendes Eisenpepsinsaccharat in flüssiger Form, enthält 0·2% Eisen in leicht assimilierbarem Zustande. Wegen des hohen Gehaltes an Pepsin (5 *g* Anämin vermögen 10 *g* gekochtes Eiweiß zu lösen) wirkt es in günstigem Sinne auf die Verdauung. Gegen Blutarmut und Bleichsucht, auch bei solchen Personen, welche gleichzeitig an Erkrankungen des Magens leiden, empfohlen. BECKSTROEM.

Anaërobien heißen nach PASTEUR jene Bakterien (Mikroben), welche auf passenden Nährböden nicht nur ohne Zutritt von sauerstoffhältiger Luft vegetieren können, sondern deren Lebensprozeß bei Sauerstoffzutritt sogar ganz aufhört. Zwischen den Aërobien und Anaërobien gibt es übrigens zahlreiche Übergangsformen, d. h. solche Bakterien, welche sowohl bei Sauerstoffzutritt als bei Sauerstoffabschluß gedeihen können, und die man deshalb fakultative Aërobien, bezw. fakultative Anaërobien heißt. WEICHSELBAUM.

Anaëroxydasen sind solche Fermente, welche ohne Zuhilfenahme des Luftsauerstoffs oxydierend wirken, im Gegensatz zu den Aëroxydasen. FENDLER.

Anästhesie (ἀ priv. und αἴσθησις Empfindung), Unempfindlichkeit, Empfindungslähmung, bezeichnet jenen Zustand, welcher sowohl unter natürlichen Verhältnissen im tiefen Schlafe, als auch unter krankhaften Verhältnissen entsteht, aber auch durch verschiedene Einflüsse künstlich hervorgerufen werden kann. Solche Einflüsse sind: Kälte, die Wirkung des Chloroforms und anderer Anästhetika. Auch durch Hypnotisieren kann eine Anästhesie, oft ganz besonderer Art und Ausbreitung (halbseitig), hervorgerufen werden.

Nach den betroffenen Teilen des Nervensystems pflegt man die Anästhesie einzuteilen in:

1. Periphere Anästhesie, wenn die Endorgane der Gefühlsnerven, namentlich des Hautorgans, der Schleimhäute oder der Muskeln unerregbar oder unempfindlich geworden sind.

Digitized by Google

2. Leitungsanästhesie, wenn die Leitungsbahnen der die Erregung von der Perpherie zum Zentralorgan des Nervensystems leitenden Nerven betroffen sind.

3. Zentrale Anästhesie, bei welcher die Störung der Empfindung, resp. des Bewußtseinsvorganges derselben, im Gehirne ihren Sitz hat. Jede der genannten drei Arten kann, nach zwei verschiedenen Richtungen hin, total oder partiell sein.

a) Da es sehr verschiedene Qualitäten der Sinnesempfindungen gibt, welche hier in Betracht kommen, so kann nur eine Qualität der Empfindung ausgefallen sein. Eine besondere Art einer solchen partiellen Anästhesie ist der Mangel der Schmerzempfindung (Analgesie). Eine andere Art teilweiser Anästhesie kann die Temperaturnerven betreffen.

b) In anderer Hinsicht kann die Anästhesie insoferne total oder partiell sein, als eine vollkommene Empfindungslosigkeit oder nur eine Herabsetzung der Empfindlichkeit zu beobachten ist. — S. Anaesthetika. KLEMENSIEWICZ.

Anästhesin Ritsert, der Äthylester der Para-Amidobenzoesäure,

$$C_6H_4\begin{matrix}NH_2 & 1.\\ COOC_2H_5 & 4.\end{matrix}$$

wurde von E. RITSERT im Jahre 1890 hergestellt und von ihm als lokales Anästhetikum — das erste aus der Reihe der aromatischen Amidokarbonsäureester — erkannt. Obgleich KOBERT, EHRLICH, LIEBREICH, FILEHNE (später BINZ) die prompte anästhesierende Wirkung des Präparates bestätigten und auch seine relative Ungiftigkeit feststellten, gelang es zunächst nicht, dasselbe in die Therapie einzuführen, insbesondere wohl weil die Schwerlöslichkeit der Base in kaltem Wasser und die dolorose Wirkung der damals hergestellten Anästhesinsalzlösungen die Verwendung als Kokaïnersatz zu subkutanen Injektionen auszuschließen schien. Fünf Jahre später wurde der von EINHORN dargestellte Para-Amidometaoxybenzoesäuremethylester unter dem Namen Orthoform als lokales Anästhetikum empfohlen und fand zunächst allgemeine Anerkennung. Im Laufe der Zeit stellten sich jedoch beim Gebrauch des Medikamentes schädigende Nebenwirkungen heraus. Dieser Umstand und die Erwägung, daß die Orthoformbase kaum wasserlöslicher ist als Anästhesin und ihre Salze ebenfalls stark sauer reagieren, bewogen RITSERT, das Anästhesin erneut als lokales Anästhetikum in Vorschlag zu bringen. Auf seine Veranlassung untersuchte es KENNEL 1897 und darnach während einer zweijährigen klinischen Beobachtungsperiode v. NOORDEN.

Das Anästhesin RITSERT entsteht als salzsaures Salz beim Einleiten von Salzsäuregas in eine Lösung von Para-Amidobenzoesäure in Äthylalkohol oder durch Reduktion des Nitrobenzoesäureäthylesters. Es wird jetzt von den Farbwerken vorm. Meister Lucius & Brüning, Höchst a. M., fabrikmäßig hergestellt und kommt als ein weißes, geruchloses, kleinkristallinisches Pulver in den Handel.

Die reine Base schmilzt bei 89—90° C., löst sich außerordentlich leicht in Alkohol, Äther, Chloroform, Aceton, Benzol, ätherischen Ölen, wenig in warmem und kaum in kaltem Wasser; fette Öle nehmen bis zu 3% auf. Aus den heißen Lösungen kristallisiert das Anästhesin beim Erkalten in Büscheln langer Nadeln, bei langsamem Verdunsten kalter Lösungen erhält man prismatische, nahezu würfelförmige kochsalzähnliche Kristalle. Auf die Zunge gebracht erzeugt der Amidobenzoesäureester in intensiver Weise ein eigentümlich stumpfes Gefühl, wie solches den lokalen Anästhetieis, insbesondere dem Kokaïn eigen ist.

In Bezug auf die Ungiftigkeit des Anästhesins hat zuerst EHRLICH orientierende Versuche angestellt und gefunden, daß Mäuse immense Quantitäten davon fressen konnten, ohne daß irgend welcher schädigende Einfluß bemerkt worden wäre.

KOBERT hat das Anästhesin auf Blutkörperchen und Blutlösungen in der Kälte und bei Brutschranktemperatur einwirken lassen und festgestellt, daß es weder in der Weise der Agglutinine, noch in der der Hämolysine, noch in der der Methämoglobinbildner wirkt und daher bei direktem Kontakt kein Blutgift ist, selbst wenn

die Einwirkung stundenlang dauert. Auch BINZ hält auf Grund seiner Tierversuche das Anästhesin für unschädlich.

Die Anwendung des Anästhesins als lokales Anästhetikum ist in allen den Fällen indiziert, in welchen es sich um einen Reizzustand der Nerven handelt und die Möglichkeit vorliegt, das Mittel in einer passenden Form mit den Nervenendigungen direkt in Berührung zu bringen.

Innerlich wurde das Anästhesin bisher mit Erfolg gegen Erkrankungen des Magens in Dosen von 0·2—0·5 allein oder mit Bismut. subnitr. angewendet.

Äußerlich gebraucht man es in 5- oder 10%igen Salben mit Lanolingrundlage bei allen Arten von schmerzenden Wunden, bei Pruritus und Ekzemen, ferner beim Ätzen. In der Zahnheilkunde dient Anästhesin in Verbindung mit Arsenik zur schmerzlosen Abätzung der Pulpa mit gleichen Teilen Dermatol gemischt zur Beseitigung des Zahnlücken- und Wundschmerzes.

In der rhinologischen und laryngologischen Praxis wird es in Form von Staubeinblasungen, Inhalationen, Anästhesin-Dragees und Gummiboubons verwendet. Bei Blasenzwang und Urethritiden wurde es in Form von Stäbchen und Vaginalkugeln mit 0·3, bei Hämorrhoidalleiden als Suppositorien mit einem Gehalt von 0·2 pro dosi angewandt.

Weiterhin gelang es RITSERT, schließlich doch auch die Einführung des Anästhesin als Kokaïnersatz bei der subkutanen Injektion erfolgreich anzubahnen. Anfangs zur Anwendung kommende 3%ige Öllösungen erzeugten prompte Anästhesie und auch die Wundheilung verlief günstig, jedoch machte sich die Schlüpfrigkeit der Wundflächen bei größeren operativen Eingriffen als Störung geltend. Durch DUNBAR wurde gezeigt, daß, während 1%ige Lösungen des salzsauren Salzes unter der Haut Brennen verursachten, eine 0·25%ige Lösung unter Zusatz von Chlornatrium und Morphium nach der Infiltrationsmethode von SCHLEICH an Stelle von Kokaïn wohl zu verwenden ist und eine störende Reizung dann nicht bemerkt wurde.

Neuerdings fand RITSERT in dem phenolsulfosauren Anästhesin eine Verbindung, welche sich zur Erzeugung lokaler Anästhesie bei chirurgischen Eingriffen noch in hervorragenderer Weise bewährte (BECKER, Münchener med. Wochenschrift, Nr. 20, 1903). Die Lösungen dieses Salzes wirken milder als diejenigen des salzsauren Salzes, sie können in Konzentrationen von 0·5—0·8% injiziert werden, erzeugen eine tiefe, langandauernde Anästhesie und begünstigen wegen ihrer antiseptischen Eigenschaft den Wundheilungsprozeß.

Literatur: v. NOORDEN, Berliner klin. Wochenschr., 1902. Nr. 17. — KENNEL, Berliner klin. Wochenschr., 1902, Nr. 52. — SPIESS, Münchener med. Wochenschr., 1902, Nr. 39. — DUNBAR, Deutsche med. Wochenschr., 1902, Nr. 20. — DUNBAR, Deutsche Med. Wochenschr., 1902, Nr. 22. — LENGEMANN, Zentralbl. f. Chirurgie, 1902, Nr. 22. — BAMMSTEDT, Zentralbl. f. Chirurgie, 1902, Nr. 38. — HARTMANN, Die Therapie der Gegenwart, 1902, Nr. 10. — SCHÄFFER-STUCKERT, Berichte des Zahnärztekongresses, München 1902. — HENIUS, Therapie der Gegenwart, 1903, Nr. 1. — HAUG, Archiv f. Ohrenheilkunde, 1903, Nr. 18. — CHEVALIER, Revue Thérapeutique, 1902, Nr. 24. — KOBERT, Pharmazeut. Ztg., 1903, Nr. 41. E. RITSERT.

Anaesthetic Ether, ROBBINS = Methylenchlorid. TH.

Anästhetika (ἀ priv. und αἰσθάνομαι ich empfinde, fühle) sind Stoffe, welche in relativ kurzer Zeit die Empfindung entweder an der Applikationsstelle oder überhaupt aufzuheben vermögen. Man unterscheidet hiernach örtliche oder lokale Anästhetika (A. topica s. localia) und allgemeine Anästhetika (A. generalia) zwei Abteilungen, welche, obschon einzelne Stoffe (Äthyläther, Äthylbromid) beiden angehören, in Bezug auf ihre Effekte sehr wesentlich verschieden sind. Bei den örtlichen Anästhetika wird die Funktion der peripherischen Nerven direkt herabgesetzt, beziehungsweise aufgehoben, bei den allgemeinen Anästhetika erfolgt die Lähmung der Empfindungsnerven erst nach zuvoriger Aufnahme in das Blut.

Die örtlichen Anästhetika sind größtenteils flüchtige Substanzen, welche auf der äußeren Haut rasch verdunsten und dabei Kälte erzeugen, wodurch ebensogut

oder noch intensiver als bei direkter Anwendung von Eis oder Kältemischungen (SCHMUCKERS Fomentationen, Ammoniumnitrat) die Sensibilität herabgesetzt und vorübergehend aufgehoben wird. Die Effekte fallen am größten aus, wenn man die fraglichen Flüssigkeiten nicht einfach auftropft, sondern mechanisch verstäubt (RICHARDSONscher Apparat). Stoffe mit niedrigerem Siedepunkte wirken im allgemeinen weit kräftiger als höher siedende; so erzielt man mit Chloroform (Siedep. 60—61°), wenn man einen Strahl davon bei 25° auf eine Thermometerkugel richtet, in 60 Sekunden ein Sinken des Quecksilbers auf 4°, bei gleichem Verfahren mit Äthyläther (Siedep. 34—35°) dagegen eine solche bis auf —11°. Mit Äther kann man bei Tieren selbst das Gehirn zum Gefrieren bringen, doch ist dazu eine ziemliche Zeit erforderlich, während die Ätherverstäubung auf der menschlichen Haut schon in 10—15 Sekunden so intensiv wirkt, daß Hautschnitte nicht mehr gefühlt werden. Viel wirksamer noch und deshalb jetzt fast ausschließlich in Verwendung ist das Äthylchlorid (Siedep. 10°).

Es gibt aber auch nichtflüchtige Stoffe, welche zwar nicht auf der Haut, sondern auf Schleimhäuten und Wunden die Schmerzempfindung vollständig aufheben, u. zw. durch unmittelbare Lähmung der sensiblen Nervenenden. Das gebräuchlichste Mittel dieser Art ist das Kokaïn (s. d.).

Endlich wirkt auch die künstliche Durchtränkung des Gewebes mit indifferenten Flüssigkeiten (z. B. Wasser) lokal anästhesierend, wahrscheinlich durch Unterbrechung der Nervenleitung (LIEBREICH), und diese Tatsache bildet die Grundlage der SCHLEICHschen Infiltrationsanästhesie. — S. Anästhetische Mischungen.

Dieselbe Wirkungsweise muß auch der Kohlensäure zugeschrieben werden, welche schon die Alten zur lokalen Anästhesie benutzt zu haben scheinen, indem die Ägypter den sogenannten Lapis Memphites, vermutlich kohlensauren Kalk, mit Essig applizierten.

Die allgemeinen Anästhetika sind ihrer Grundwirkung nach wenig verschieden von den als Narkotika (s. d.) bezeichneten Medikamenten, welche in höheren Dosen das Bewußtsein, die Empfindung und die Reflexerregbarkeit ebenfalls vollkommen aufheben. Die schnelle Wirkung der eigentlichen Anästhetika ist darin begründet, daß die in Frage stehenden Mittel entweder an sich gasförmig sind oder doch sehr rasch aus dem tropfbarflüssigen in den gasförmigen Aggregatzustand übergehen, und daß man ihnen, indem man sie inhalieren läßt, eine sehr große und zu rascher Aufsaugung geeignete Fläche in der Schleimhaut der Lungen darbietet. In das Blut gespritztes Chloralhydrat wirkt rascher anästhesierend als inhalierter Äther, und selbst große Mengen Chloroform bringen vom Magen aus oft nur Bewußtlosigkeit, aber keine Aufhebung des Gefühls zuwege. In einem wesentlichen Punkte unterscheidet sich die Wirkungsweise der Narkotika von jener der Anästhetika. Von den narkotischen Mitteln werden die lebenswichtigen Teile des Zentralnervensystems (die Zentra der Atmung und der Herztätigkeit) zuletzt gelähmt; deshalb können sie ohne besondere Gefahr als Schlafmittel verwendet werden. Die Anästhetika lähmen diese Zentra unregelmäßig, mitunter schon nach kleinen Gaben; deshalb sind die Narkosen so gefährlich und bedürfen ständiger Aufsicht (MOELLER).

Am häufigsten werden die Anästhetika zur Verhütung des Schmerzes bei länger dauernden Operationen benutzt. Auch bei normalen Geburten wendet man dieselben, namentlich in England, als die Geburtsschmerzen verhütendes Mittel an. Einzelne Anästhetika dienen auch nach Art der Narkotika zur Stillung bestehender Schmerzen. Die in dem Stadium tiefer Anästhesie konstante Erschlaffung der Muskulatur macht sie auch bei Krämpfen und bei der Einrichtung verrenkter Gliedmaßen geeignet.

Das wichtigste anästhesierende Mittel ist das 1847 von SIMPSON in Edinburg und FLOURENS in Paris fast gleichzeitig als solches erkannte Chloroform, welchem indessen der Äther, welchen 1842 schon LONG in Athen zur Einschläferung benutzte und welchen 1845 die Amerikaner JACKSON und MORTON in die Praxis einführten, den Rang streitig macht. Das Stickoxydul, dessen sich 1844 der

amerikanische Zahnarzt HORACE WELLS zuerst bediente, fand vor Einführung des Kokaïn bei zahnärztlichen Operationen eine ausgedehntere Verwendung. Alle übrigen als Anästhetika empfohlenen Stoffe (so das Amylen, das Methylenchlorid, der Zweifach-Chlorkohlenstoff, das Äthylchlorid und Äthylidenchlorid, das Monochloräthylidenchlorid und Monochloräthylenchlorid, das Bromäthyl und das sog. Pental) wurden bald wieder aufgegeben; verschiedene Mischungen von Chloroform mit Äther, Alkohol, Terpentinöl u. s. w. haben sich nicht allgemein eingebürgert. Man hat das Choroform durch diese Mittel zu ersetzen versucht, weil beim Gebrauche des ersteren sich plötzliche Todesfälle ereigneten. Wenn nun auch zweifellos einige (besonders auch der Äther) weniger gefährlich sind, so bietet die Anwendung des Chloroforms doch so viele Vorteile, daß die meisten Chirurgen es vorziehen.

Die Abgabe größerer Mengen anästhesierender Mittel im Handverkaufe, auch derjenigen Stoffe, für welche besondere beschränkende Bestimmungen nicht bestehen, ist sehr bedenklich, da dieselben, auch verschluckt, giftige Wirkungen besitzen und vermutlich alle, wie dies bezüglich des Chloroforms und Äthers bekannt ist, eine der Morphiumsucht verwandte Leidenschaft erzeugen, die beim Chloroform und Äther sich mit geistigen Störungen verbinden und selbst den Tod herbeiführen kann (s. Ätherismus). († HUSEMANN) MOELLER.

Anästhetikum nach PEARSON für lokale Anästhesie: 6 T. Chloroform, 1 T. Kampfer, 1 T. Ol. Caryophyllorum, 6 T. Tinctura Aconiti, 2 T. Tinctura Capsici, 1 T. Tinctura Pyrethri. FENDLER.

Anästhetische Mischungen von SCHLEICH. *a)* Für allgemeine Anästhesie. Mischung I für Operationen von kurzer Dauer: 45 T. Chloroform, 15 T. Aether Petrolei (Siedep. 60—65°), 180 T. Äther (Siedepunkt der Mischung = 38° C.). Mischung II für Operationen von langer Dauer oder für Eingriffe bei fiebernden Patienten: 45 T. Chloroform, 15 T. Aether Petrolei (Siedep. 60—65° C.), 150 T. Äther (Siedepunkt der Mischung = 40° C.). Mischung III, ebenfalls für Operationen von langer Dauer und für Eingriffe bei fiebernden Patienten: 30 T. Chloroform, 15 T. Aether Petrolei (Siedep. 60—65°), 80 T. Äther (Siedepunkt der Mischung = 42° C.).

b) Für lokale Anästhesie. SCHLEICHs anästhetisches Salz I: 0·2 *g* Cocaïn. hydrochl., 0·025 *g* Morphin. hydrochlor., 0·2 *g* Natrium chlorat. sterilisatum für 100 *ccm* sterilisiertes Wasser; oder 0·1 *g* Cocaïn. hydrochlor., 0·06 *g* Codeïn phosphoric., 0·6 *g* Natrium chlorat. sterilisatum für 100 *ccm* sterilisiertes Wasser. SCHLEICHs anästhetisches Salz II: 0·1 *g* Cocaïn. hydrochlor., 0·025 *g* Morphin. hydrochlor., 0·2 *g* Natr. chlorat. sterilisat. für 100 *ccm* sterilisiertes Wasser; oder 0·05 *g* Cocain. hydrochlor., 0·06 *g* Codeïn. phosphoric., 0·6 *g* Natrium chlorat. sterilisatum für 100 *ccm* sterilisiertes Wasser. SCHLEICHs anästhetisches Salz III: 0·01 *g* Cocaïn. hydrochloric., 0·005 *g* Morphin. hydrochlor., 0·2 *g* Natrium chlorat. sterilisatum für 100 *ccm* sterilisiertes Wasser.

Starke Lösung zur Infiltrationsanästhesie: 0·2 *g* Cocaïn. hydrochl., 0·025 *g* Morphin. hydrochlor., 0·2 *g* Natrium chlorat. sterilisat., Aqu. dest. sterilisat. ad 100·0, Acid. carbol. (5%) gtt. II. oder: 0·1 *g* Cocaïn. hydrochlor., 0·06 *g* Codeïn. phosphoric., 0·6 *g* Natrium chlorat. sterilisat., Aqu. dest. sterilisat. ad 100·0, Acid. carbol. (5%) gtt. II.

Normallösung zur Infiltrationsanästhesie: 0·1 *g* Cocaïn. hydrochl., 0·025 *g* Morphin. hydrochlor., 0·2 *g* Natr. chlorat. sterilisat., Aqu. dest. sterilisat. ad 100·0, Acid. carbol. (5%) gtt. II. oder: 0·05 *g* Cocaïn. hydrochlor., 0·06 *g* Codeïn. phosphor., 0·6 *g* Natrium chlorat. sterilisat., Aqu. dest. sterilisat. ad 100·0, Acid. carbol. (5%) gtt. II. Schwache Lösung zur Infusionsanästhie: 0·01 *g* Cocaïn. hydrochlor., 0·005 *g* Morphin. hydrochlor., 0·2 *g* Natrium chlorat. sterilisat., Aqu. dest. ad 100·0, Acid. carbol. (5%) gtt. II. Diese Lösungen werden derart

bereitet, daß man das ausgeglühte Kochsalz in 110 *ccm* sterilem Wasser löst, diese Lösung auf 100 *ccm* einkocht (sterilisiert) und nach dem Erkalten in ihr die anderen Bestandteile auflöst. FENDLER.

Anästhol SPAIR ist eine Lösung von Methylchlorid in Äthylchlorid. Es stellt eine wasserhelle, leicht bewegliche Flüssigkeit dar, welche ihrer Flüchtigkeit wegen in Glasröhren aufbewahrt wird. Anwendung wie die des Chloräthyls besonders in der Zahnheilkunde. FENDLER.

Anästhyl, Mischung von Äthylchlorid mit Methylchlorid. Findet wie das Äthylchlorid als Kälteanästhetikum Verwendung. FENDLER.

Anagallis, eine in Europa, Asien und Afrika verbreitete Gattung der Primulaceae.

A. arvensis L., Gauchheil, Roter Hühnerdarm oder Rote Miere, ist ein bei uns häufiges einjähriges Pflänzchen mit dünnen, vierkantigen, meist niederliegenden Stengeln, gegenständigen, ungestielten, ganzrandigen, dreinervigen Blättern, mennigroten, einzeln an langen Stielen in den Blattachseln sitzenden Blüten, deren Krone leicht abfällt.

Herba Anagallidis, das blühende Kraut, wurde frisch und getrocknet (als Infus) gegen Unterleibskrankheiten angewendet und gegen Hundswut empfohlen. Es enthält 2 Glykoside, die chemisch mit den Saponinsubstanzen in Quillaja und Senega übereinstimmen (SCHNEEGANS, Journ. d. Pharm. f. E.-L., 1891; Ref. in Pharm. Centralh., 1891.) J. MOELLER.

Anagyris, eine zur Gruppe Podalyrieae gehörige Gattung der Papilionaceae. Sträucher mit gefingerten Blättern und gelben Blüten.

A. foetida L. ist durch das Mittelmeergebiet verbreitet. Eine zweite Art, A. latifolia WILLD., wächst auf Teneriffa.

In Griechenland heißt die in allen Teilen widerlich riechende A. foetida „Pseudosinameki" und ihre Blätter dienen als Abführmittel. In den Samen, welche emetisch wirken, fand REALE neben fettem Öl, Harzen u. a. das Alkaloid Anagyrin ($C_{14}H_{18}N_2O_2$), ein durch Atemlähmung tötendes Gift.

Fig. 85.

Literatur: REALE, Gazz. chim. Italiana, 1887, fasc. 6—7. — HARDY et GALLOIS, Journ. de Pharm. et de Chimie, 1889. J. MOELLER.

Anakardiumgummi, Acajou- oder Cashawagummi, Gomme d'acajou, stammt von Anacardium occidentale und wird auf Martinique, Guadeloupe und in Brasilien gesammelt. Es bildet unregelmäßig knollige oder stalaktitische Massen (Fig. 85), mitunter Tränen. Es ist weicher als arabisches Gummi und weniger durchsichtig, mittleren oder geringen Sorten desselben gleichwertig. (WIESNER, Rohstoffe des Pflanzenreichs. 2. Aufl. 1900.) J. MOELLER.

Anakardsäure, $C_{22}H_{32}O_3$, findet sich neben Kardol in der Fruchtschale von Anacardium occidentale. Sie bildet eine weiße, kristallinische, geruchlose Masse, welche auf Papier Fettflecke erzeugt, in Alkohol und Äther mit saurer Reaktion löslich, in Wasser unlöslich ist. Schmelzp. 26°. Sie ist eine einbasische Oxysäure, deren Methylester ein bei — 10° flüssig bleibendes Öl darstellt. Das Cardolum vesicans, ein Alkohol-Ätherextrakt aus Anacardium occidentale, besteht zum größten Teil aus Anakardsäure.

Literatur: STAEDELER, Ann. Chem. Pharm. 1847. — RUHEMANN und SKINNER, Berl. Ber. 1887. OESTERLE.

Anakardschwarz zum Haarfärben, Ammonium anacardicum acidum, die Ammonverbindung der β- und δ-Harzsäure aus Anacardium occidentale, bildet eine teigartige, leicht in Weingeist lösliche Masse. Die Zusammensetzung ist nach GAWALOWSKY $C_{44}H_{62}O_7(NH_3)_2$. Zu Haarfärbezwecken ist nur die vorliegende Verbindung brauchbar, da das γ-Harz die Haare verklebt. Als Entwickler für Anakardschwarz wird Eisenvitriol oder äpfelsaures Eisen empfohlen. (Pharm. Centralh., 35.) FENDLER.

Anaktinische Gläser nennt man alle schwarzen, roten und gelb-braunen Gläser, da diese die am meisten chemisch wirksamen grünen und blauen Strahlen zum größten Teil absorbieren und deshalb dahinter liegende lichtempfindliche Substanzen vor Zersetzung schützen. Der Photograph verwendet z. B. für Aufnahmen von Landschaften u. dergl. selbst bei Anwendung von orthochromatischen Platten stets ein solches Glas (gelbes), damit der blaue Himmel und die weißen Wolken auf der Platte nicht zu schwarz im Verhältnis zum übrigen Bild erscheinen. Auch später in der Dunkelkammer während der Entwicklung der photographischen Platten muß das Lampenlicht durch Vorschaltung anaktinischer (rother) Gläser seiner chemisch wirksamen Strahlen beraubt werden. PALLICH.

Anal, gegen Hämorrhoiden gebrauchte, mit parfümiertem Rindertalg überzogene Wattebäuschchen. F. WEISS.

Analan, eine Borsäure, Wismutoxyd, Jod, Phenol, Zinkoxyd und Ichthyol enthaltende Salbe, die bei Hämorrhoiden und juckenden Afteransschlägen Verwendung findet. F. WEISS.

Analcim, im regulären System kristallisierendes Mineral, ist ein Natriumaluminiumsilikat von der Formel $(Si_3O_8)(SiO_4)Al_2Na_2 . 2H_2O$. BECKSTROEM.

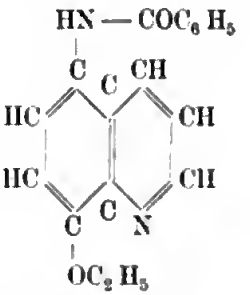
Analeptika (ἀναλαμβάνω aufnehmen, wiederaufrichten), Bezeichnung von Mitteln, welche in akuten Schwächezuständen überhaupt und des Herzens insbesondere (Ohnmachtsanfälle, sogenannte Shock- und Kollapszustände) zur Belebung der Zirkulation und damit auch zur Aufhebung der durch die Schwächung der letzteren bedingten nervösen Erscheinungen, insbesondere Störung der Hirntätigkeit, dienen. Die hauptsächlichsten hierher gehörigen Substanzen, die man auch als belebende Mittel oder als herzstärkende Mittel (Cardiaca stimulantia) bezeichnet, sind Alcoholica (Wein, Cognac), Äther und dessen als Spiritus aethereus bekannte Mischung mit Weingeist, Essigäther, Terpentinöl und durch Reichtum an ätherischem Öl ausgezeichnete Drogen (Serpentaria, Angelica), Kampfer, Moschus, endlich die Ammoniakalien. Auch Hautreize wirken belebend. Für manche Kollapszustände, die durch Entziehung eines gewohnten Reizes, z. B. des Morphins bei der sogenannten Morphiumsucht, hervorgerufen werden, ist der entzogene Reiz das beste Analeptikum. — S. auch Ohnmacht.

(† TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Analeptische Pillen von R. JAMES bestehen nach WITTSTEIN aus Myrrha, Aloë, Ammoniak, Safran etc. TH.

Analgesie (ἀ priv. und ἄλγος der Schmerz) ist eine Form der Anästhesie, in welchem äußere Reize nicht mehr als Schmerzen empfunden werden; dabei können dieselben noch als Tastempfindungen zur Wahrnehmung gelangen.

Analgen, o-Äthoxy-ana-Benzoylamidochinolin. Benzanalgen, Chinalgen, Labordin,



Orthooxychinolin wird mit Ätznatron und Bromäthyl in alkoholischer Lösung gekocht und so o-Oxychinolinäthyläther gebildet. Dieser wird nitriert und die Nitroverbindung reduziert. Es entsteht o-Oxäthylamidochinolin, welches durch Behandeln mit Benzoylchlorid in alkalischer Lösung in das sogenannte Analgen übergeführt wird. Das Präparat stellt ein weißes, geschmackloses Pulver dar, welches bei 208° schmilzt, leicht in heißem Alkohol, dagegen unlöslich in Wasser ist. Analgen wirkt antipyretisch und auch antineuralgisch. Nach FRAENKEL führte seine Unlöslichkeit zu vielen Mißerfolgen und „seine nicht konstante Wirkung verhinderte, trotzdem keine unangenehmen Nebenwirkungen bei der Anwendung desselben zu konstatieren waren, eine Anwendung desselben in der Praxis". Analgen wird in Dosen von 0·1—1 *g* bis 3 *g* pro die angewendet. Nach RAIMONDI soll es als Spezifikum gegen Malaria in Dosen von 1 *g* 3—4mal täglich verwendet werden.

Literatur: FRAENKEL, Arzneimittelsynthese. Verlag J. Springer, 1901, pag. 144 u. 145. — H. THOMS, Arzneimittel. Verlag J. Springer, 1897. H. MATTHES.

Analgesin, Synonym für Antipyrin (s. d.). TH.

Analgesinmenthol. Ebenso wie Menthol sich mit Chloralhydrat, Kampfer und anderen Körpern bei gelindem Erwärmen verflüssigt, läßt es sich auch unter den gleichen Bedingungen mit Analgesin (s. d.) zusammenschmelzen. Die Schmelze erstarrt beim Erkalten kristallinisch und läßt sich der Körper durch Umkristallisieren in schönen, großen Kristallen erhalten. CONSOLIN-TAMISIER, welcher das Analgesinmenthol dargestellt hat, glaubt dessen chemischen Charakter durch die Bezeichnung als Phenyldimethylisopyrazolonhydroxylhexacymen erklären zu können. Er nimmt an, daß es die therapeutischen Eigenschaften von Analgesin und Menthol in sich vereinigt und als Arzneimittel einen gewissen Wert beanspruchen darf. (Pharm. Ztg., 1901, aus Bull. commerc., 1901, Nr. 2.) FENDLER

Analyse. Unter Analyse versteht der Chemiker die Zerlegung eines zusammengesetzten Körpers in seine Bestandteile; diese Zerlegung wird vorgenommen, wenn es sich darum handelt, zu ermitteln, aus welchen Bestandteilen irgend ein unbekannter Körper besteht. Bei der qualitativen Analyse wird nur auf die Art, bei der quantitativen Analyse aber auf die Menge der Bestandteile Rücksicht genommen. Nach der Art des Objektes, nach den angewendeten Methoden und nach dem Zwecke, der mit der Analyse verfolgt wird, spricht man von verschiedenen Arten der Analyse, so von: Mineralanalyse, Gasanalyse, Elementaranalyse organischer Körper, Harnanalyse, Lötrohranalyse, Maßanalyse, gerichtlicher, sanitätspolizeilicher Analyse u. s. w. An dieser Stelle soll nur von den Methoden der qualitativen Analyse der anorganischen (und wichtigsten organischen) Körper die Rede sein.

Jede Analyse muß, wenn sie sicher zum Ziele führen soll, in der Regel nach einem systematischen Gange ausgeführt werden, nie darf an Stelle eines solchen systemloses Herumprobieren treten. Wenn es sich nur darum handelt, das Unter-

suchungsobjekt zu identifizieren oder in demselben ein bestimmtes Element oder eine bestimmte Verbinduug nachzuweisen, dann wird man selbstverständlich nur die entsprechenden Reaktionen ausführen, welche zum Nachweise derselben führen. Läge z. B. ein weißes Pulver vor, das für arsenige Säure gehalten wird, oder eine Substanz, in der man einen Gehalt an Blei vermutet, so würden im ersten Falle nur die charakteristischen Reaktionen auf arsenige Säure, im zweiten Falle nur jene auf Blei vorzunehmen sein, um die gegebenen Fragen zu beantworten.

Es ist zweckmäßig, ja notwendig, jeder eigentlichen Analyse eine

„Vorprüfung"

vorauszuschicken. Diese liefert wichtige Anhaltspunkte und erleichtert die Arbeit wesentlich. Gewöhnlich wird man ausreichen, wenn die Vorprüfnng in der folgenden Weise vorgenommen wird:

Feste Körper werden in einer Reibschale gepulvert; hierauf wird das Verhalten in der Hitze geprüft, indem man eine geringe Quantität des Pulvers in einem Röhrchen, das an einem Ende zugeschmolzen und in eine kleine Kugel aufgeblasen ist (Kölbchen), über der Weingeist- oder nicht leuchtenden Gasflamme erhitzt und die dabei auftretenden Erscheinungen beobachtet:

1. Die Substanz brännt und schwärzt sich (verkohlt) in dem Kölbchen, im Halse desselben setzen sich braune Teertropfen an: Organische Substanz; die Schwärzung rührt von abgeschiedener Kohle her, die wegen mangelhaften Luftzutrittes nicht verbrennen kann. Erhitzt man etwas von dem Pulver auf einem Porzellanplättchen oder auf dem Platinblech, so daß von allen Seiten Luft zutreten kann, so tritt anfangs auch Verkohlung ein, aber die Kohle verbrennt allmählich, und es bleibt schließlich, wenn eine rein organische Substanz vorliegt, wie z. B. Weinsäure, Zucker, Morphin u. dergl., kein Rückstand; wenn die Verbindung einer organischen Substanz mit einem Metall, also z. B. das Salz einer organischen Säure bei Luftzutritt geglüht wird, so bleibt nach Verbrennung der Kohle (vorausgesetzt, daß das Metall nicht flüchtig ist) ein Rückstand (Asche), der entweder das Metall selbst oder dessen Oxyd oder Karbonat ist, so z. B. hinterläßt beim Glühen: essigsaures Silber: metallisches Silber, essigsaures Natrium: kohlensaures Natrium, milchsaures Eisen: Eisenoxyd. Wenn nach dieser Vorprüfung das Objekt der Analyse ein Salz einer organischen Säure ist, so wird in der unveränderten Substanz die Säure, in der Asche das Metall nach dem systematischen Gang der Analyse aufgesucht.

Wenn beim Glühversuch im Kölbchen Verkohlung und Bildung von Dämpfen stattfindet, so prüft man mit blauem und rotem Lackmuspapier die Reaktion der Dämpfe; alkalische Reaktion deutet auf Ammoniak oder eine andere flüchtige Base, saure Reaktion deutet darauf, daß aus dem Untersuchungsobjekte eine Säure unverändert abdestilliert, oder daß sich beim Erhitzen desselben saure Zersetzungsprodukte bilden.

Erfolgt bei dem Glühversuch im Kölbchen keine Verkohlung, so kann man im allgemeinen die Gegenwart organischer Substanzen als ausgeschlossen betrachten.

2. Die Substanz verflüchtigt sich und kondensiert sich wieder im Halse des Kölbchens, es entsteht also daselbst ein Sublimat. Diese Erscheinung zeigen die Ammoniumsalze (z. B. Salmiak, kohlensaures Ammon), das Quecksilber und viele seiner Verbindungen (Calomel, Sublimat, Jodquecksilber, Zinnober), Schwefel, Jod, ferner viele organische Verbindungen, die unzersetzt flüchtig sind, z. B. Benzoësäure.

3. Die Substanz liefert ein farbloses Destillat. Dasselbe ist entweder Wasser und reagiert in diesem Falle neutral, oder es ist ein Gemisch von Wasser und einer flüchtigen Säure und reagiert dann sauer. Reines Wasser entweicht beim Erhitzen vieler Salze, die Kristallwasser enthalten, z. B. Glaubersalz, Bittersalz, Gips; dagegen entweicht Wasser und Säure beim Erhitzen von Eisenvitriol, Kupfervitriol, Alaun u. s. w.

4. Es erfolgt Gasentwickluug. *a)* Das entweichende Gas ist Sauerstoff, ein in den Hals des Kölbchens gehaltener glimmender Holzspan entflammt. Sauerstoff kann herrühren von einem Metalloxyd, z. B. Quecksiheroxyd, Silheroxyd, von einem Snperoxyde, z. B. Bleisnperoxyd, Mangansnperoxyd, endlich von chlorsanren, salpetersauren und chromsanren Salzen.

b) Das entweichende Gas ist Kohlensäure; es verlöscht einen hrennenden Holzspan und trübt Kalkwasser. Die entwickelte Kohlensäure kann von der durch die Hitze bewirkten Zersetznng eines kohlensauren Salzes (kohlensaures Calcium, kohlensanres Magnesinm, kohlensaures Zink) oder von der Zersetzung einer organischen Substanz herühren; im letzteren Falle wird man auch Verkohlnng beobachten.

c) Das Gas ist Ammoniak; es ist an seinem Geruche erkennbar, es bläut rotes Lackmuspapier nud erzeugt, mit Salzsäuredämpfen in Berührung gebracht, diehte weiße Nebel. Das Ammoniak kann bei der Zersetzung eines Ammoninmsalzes, sowie einer stickstoffhaltigen organischen Snbstanz anftreten.

d) Das Gas ist Schwefelwasserstoff. Es hesitzt den bekannten eigentümlichen Geruch nnd schwärzt Papier, das mit Bleiacetatlösnng getränkt ist. Schwefelwasserstoff entsteht beim Erhitzen maneher Sulfide.

e) Das Gas ist Jod. Dasselbe ist charakterisiert dnrch seine violette Farbe, es kondensiert sich an den kälteren Stellen des Kölbchens zu einer grauen, kristallinischen graphitähnlichen Snbstanz.

f) Das Gas ist Chlor; erkennbar an der grüngelhen Farbe, dem charakteristisehen Chlorgernch und der energiseh bleichenden Wirkung, die es z. B. auf fenchtes Lackmuspapier ausübt. Chlor entwickelt sich heim Erhitzen mancher Metallchloride, wie Kupferchlorid, Platinchlorid.

g) Das Gas ist salpetrige Säure. Diese wird leicht erkannt an ihrem charakteristischen Geruche und der rotbrannen Farbe; sie entsteht heim Erhitzen von salpetersauren und salpetrigsauren Verhindungen.

Ist die zn untersuchende Snbstanz eine Flüssigkeit, so ermittelt man znnächst ihre Reaktion auf Lackmus, prüft den Geruch, durch den sich viele Körper, wie Alkohol, Äther, Essigäther, Chloroform, Karbolsänre u. s. w. erkennen lassen, danu dampft man eine Probe der Flüssigkeit in einem Glas- oder Porzellanschälehen auf dem Wasserbade ab. Bleibt ein fester Rückstand, so hat man es mit einer Lösung zu tun, und es muß einerseits der gelöste feste Körper, audererseits das Lösungsmittel separat untersucht werden; der als Abdampfrückstaud erhaltene feste Körper wird, wie eben heschrieben, zuerst der Vorprüfung und dann der eigentlichen Analyse unterzogen, das Lösungsmittel stellt man sich, wenu es nicht schon durch oberflächliche Betrachtnug erkannt wird, durch Destillation der Lösung dar, nm es dann weiter zu prüfen.

Zn einer ausführlicheren Vorprüfung gehört ferner:

1. das Schmelzen anf Kohle vor dem Lötrohr,
2. die Beobachtung der Flammenreaktion und
3. der Färbung in der Phosphorsalzperle.

(Vergl. diese Reaktionen unter „Lötrohranalyse“.)

Bevor man dio Auflösung der zn untersuchenden Snbstanz heginnt, ist anf die Anwesenheit von Fluor- nnd Cyanverbindungen Rücksicht zu nehmen.

1. Fluor. Eine Probe der Substanz wird mit konzentrierter Schwefelsäure erwärmt. Findet Entwicklung von Gasblasen statt, die eine Ähnlichkeit mit Öltropfen zeigen und einen mittels eines Glasstabes vorgehalteuen Wassertropfen weiß überziehen, so ist Fluor zugegen, und man raucht dio zu untersuchende Substanz vor Herstellnng der Lösung mit konzentrierter Schwefelsänre ab.

2. Cyanverbindungen. Eine Probe der Substanz wird mit übersehüssiger Natronlauge nnter Znsatz einiger Tropfen Chlornatriumlösung einige Zeit gekocht, das heiße, alkalische Filtrat mit einigen Tropfen Ferrosulfatlösung, dann mit einigen Tropfen Ferrichloridlösung versetzt nnd mit Salzsäure angesäuert. Entsteht

ein blauer Niederschlag oder auch nur eine blaugrüne Färbung, so sind Cyanverbindungen irgendwelcher Art zugegen.

Gibt die alkalische Flüssigkeit nach dem Ansäuern mit Salzsäure schon durch Eisenchlorid allein eine Blaufärbung, so sind Ferrocyanide, eine Rotfärbung, so sind Rhodanide zugegen; gibt sie dagegen nach dem Ansäuern mit Salzsäure schon durch Ferrosulfat allein eine Blaufärbung, so sind Ferricyanide zugegen. Entsteht die Blaufärbung jedoch erst nach Zusatz von Ferrosulfat und Ferrichlorid zur alkalischen Flüssigkeit nach darauffolgendem Ansäuern mit Salzsäure, so sind Cyanide zugegen.

Cyanide und Rhodanide zerstört man vor Herstellung der Lösung durch Kochen mit Salpetersäure oder Königswasser, Ferro- und Ferricyanide durch Abrauchen mit konzentrierter Schwefelsäure.

Auflösung fester Körper.

Bei der Analyse „auf nassem Wege" wird der zu untersuchende Körper in Form einer Lösung angewendet, feste Körper müssen daher in einem geeigneten Lösungsmittel aufgelöst werden; als solche kommen für anorganische Körper in Betracht: Wasser, Salzsäure, Salpetersäure und Königswasser. Die in diesen Lösungsmitteln nicht löslichen Körper werden als „unlöslicher Rückstand" für sich untersucht (s. u.). Das für eine unbekannte, feste Substanz geeignete Lösungsmittel wird gefunden, indem man auf eine kleine Quantität der fein gepulverten Substanz nacheinander Wasser, Salzsäure, Salpetersäure, Königswasser einwirken läßt, wobei man mäßig erwärmt. Hat man das geeignete Lösungsmittel durch diese Versuche ermittelt, so wird für die weitere Untersuchung eine ausreichende Menge der zu untersuchenden Substanz in demselben gelöst. Wenn Säuren als Lösungsmittel in Anwendung kommen, so ist ein größerer Überschuß derselben zu vermeiden, event. durch Abdampfen (nicht bis zur Trockene!) zu entfernen. In Bezug auf die Quantität der Substanz, welche man für die Analyse verwenden will, ist hervorzuheben, daß sowohl zu wenig, als auch zu viel die Arbeit wesentlich erschweren wird. Nimmt man zu wenig in Arbeit, so kann bei einer Substanz, die viele Bestandteile und manche derselben nur in Spuren enthält, der Nachweis der letzteren unsicher werden: nimmt man zu viel, so hat man große Flüssigkeitsmengen zu verarbeiten und erleidet unnötigen Zeitverlust. Wenn das Untersuchungsmaterial nicht beschränkt geboten ist, so wird man im allgemeinen 1—5 *g* davon verwenden. Es ist sehr zu empfehlen, sich bei der Analyse daran zu gewöhnen, mit möglichst wenig Substanz zu arbeiten, weil man sehr oft nur wenig von dem Untersuchungsobjekte erhält.

Systematischer Gang der qualitativen Analyse anorganischer Körper.

A. Untersuchung auf Basen.

1. Trennung der Gruppen.

Die Trennung der Metalle in Gruppen beruht auf dem Verhalten derselben gegen die allgemeinen Reagenzien: Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium und kohlensaures Ammonium. Die Metalle der I. und II. Gruppe werden aus sauren Lösungen durch Schwefelwasserstoff als Sulfide gefällt; die Niederschläge der Metalle der I. Gruppe sind in Schwefelammonium unlöslich, jene der II. Gruppe sind in Schwefelammonium löslich. Die Metalle der III. Gruppe werden aus sauren Lösungen nicht, sie werden aber durch Schwefelammonium gefällt; die Metalle der IV. Gruppe werden weder durch Schwefelwasserstoff, noch durch Schwefelammonium gefällt, wohl aber durch kohlensaures Ammon, endlich werden die Metalle der V. Gruppe durch keines dieser allgemeinen Reagenzien gefällt. Durch Trennung der Gruppen zerlegt man jedes Untersuchungsobjekt in 5 Teile,

deren keiner etwas anderes enthalten darf, als die Bestandteile oder Glieder der betreffenden Gruppe; deshalb ist es dringend nötig, daß durch jedes allgemeine Gruppenreagenz vollständig ausgefällt wird, bevor man zur Abscheidung einer höheren Gruppe vorschreitet und ferner, daß die Niederschläge auf das Sorgfältigste gewaschen werden. Nur unter Einhaltung dieser Regeln gelingt es, die Analyse ohne Anstand durchzuführen, weil die Methoden für die Spezialreaktionen der einzelnen Gruppen zur Voraussetzung haben, daß eine Beimenguug von Gliedern einer anderen Gruppe ausgeschlossen ist.

Eine Probe der zu untersuchenden Lösuug wird mit eiuigen Tropfen Salzsäure oder Salpetersäure angesäuert, erwärmt, mit Schwefelwasserstoffwasser im Überschusse versetzt und umgeschüttelt. Entsteht ein gefärbter, flockiger Niederschlag (also nicht bloß eine milchige Trühung), so ist die I. oder II. Gruppe oder es sind beide Gruppen vertreten. Entsteht dagegen durch Schwefelwasserstoff kein Niederschlag, so fehlen die Metalle der I. und II. Gruppe und es kann dann sofort auf die der III., IV. und V. Gruppe geprüft werden.

Hat die Probe mit Schwefelwasserstoff Anwesenheit von Metallen der I. und II. Gruppe ergeben, so wird in die ganze saure Lösung, nachdem sie mit Wasser stark verdünnt uud erwärmt worden, so lange Schwefelwasserstoffgas eingeleitet, bis iu einer abfiltrierten Probe durch Schwefelwasserstoffwasser kein Niederschlag mehr entsteht, dann wird filtriert und der auf das Filter gebrachte Niederschlag mit Wasser, dem man etwas Schwefelwasserstoffwasser zusetzt, gut ausgewaschen. Das Filtrat dient zur Untersuchuug auf die III., IV. und V. Gruppe. Von dem noch feuchten Niederschlage wird eine kleine Probe in der Eprouvette mit Schwefelammoniuм erwärmt; löst sich der Niederschlag auf, so ist nur die II. Gruppe vertreten, bleibt ein unlöslicher Rückstand, so ist sicher die I. Gruppe vertreten, es kann aber auch die zweite Gruppe vertreten sein und sich ein Teil des Niederschlages im Schwefelammonium gelöst haben; um das zu konstatieren, wird abfiltriert und das Filtrat mit Salzsäure angesäuert: entsteht nur eine milchige Trübung von ausgeschiedenem Schwefel, so fehlt die II. Gruppe; entsteht dagegen ein flockiger, gefärbter Niederschlag, so ist die II. Gruppe vorhanden.

Enthält der durch Schwefelwasserstoff erzeugte Niederschlag nur Metalle der I. oder II. Gruppe, so wird er uach den für diese Gruppen geltenden Spezialreaktionen untersucht, enthält er aber beide Gruppen, so wird er durch gelindes Erwärmen mit Schwefelammonium getrennt, der unlösliche Teil (I. Gruppe) wird auf einem Filter gesammelt, mit Wasser gut gewaschen uud dann uach deu Spezialreaktiouen der I. Gruppe geprüft, während das Filtrat mit verdüunter Salzsäure angesäuert wird, wodurch ein Niederschlag (II. Gruppe) entsteht, der gleichfalls auf einem Filter mit Wasser gut gewaschen und dann nach den Spezialreaktionen der II. Gruppe untersucht wird.

Von dem Filtrate, welches die Metalle der III., IV. und V. Gruppe enthalten kann, werden einige Tropfen auf dem Platinbleche verdampft; bleibt kein Rückstand, so ist auf diese Gruppen nicht weiter Rücksicht zu nehmen, bleibt aber ein Rückstand, so wird eine Probe der Flüssigkeit mit Chlorammonium, dann mit Ammoniak und Schwefelammonium versetzt. Entsteht kein Niederschlag, so wird sofort auf die IV. Gruppe weiter geprüft, entsteht dagegen ein Niederschlag, so wird durch genügenden Zusatz der genannten Reageuzien die Flüssigkeit vollständig ausgefällt (ein großer Übersehuß an Schwefelammou ist zu vermeiden, da sich Nickel im Überschuß desselben wieder löst), der Niederschlag auf ein Filter gebracht, mit Wasser und etwas Schwefelammonium gewaschen und nach den Spezialreaktiouen der III. Gruppe geprüft. Von dem Filtrate wird ein Tropfen auf dem Platinhleche verdampft; bleibt kein Rückstaud, so sind Metalle der IV. und V. Gruppe uicht vorhandeu, bleibt ein Rückstand, so wird die Flüssigkeit zur Zerstörnng des überschüssig zugesetzten Schwefelammoniums mit Salzsäure angesänert, gekocht, bis sie nicht mehr nach Schwefelwasserstoff riecht, dann filtriert. Vom Filtrat prüft man eine Probe mit Ammoniak und kohlensaurem Ammou: ein weißer Niederschlag

deutet auf Metalle der IV. Gruppe, und in diesem Falle ist die ganze Flüssigkeit mit Ammoniak und kohlensaurem Ammon ausznfällen (es ist hierbei kurze Zeit zu erwärmen, um karbaminsaure Salze zu zerlegen), im entgegengesetzten Falle wird weiter auf die V. Gruppe geprüft. Der durch kohlensaures Ammon erzeugte Niederschlag wird auf dem Filter mit Wasser gnt gewaschen und nach den Spezialreaktionen der IV. Gruppe geprüft; vom Filtrat verdampft man einen Tropfen auf dem Platinblech und glüht den Abdampfrückstand gelinde; bleibt kein Rückstand, so fehlt die V. Gruppe (nur Ammoniak könnte vorhanden sein), im entgegengesetzten Falle wird nach den Spezialreaktionen der V. Gruppe geprüft.

2. Spezialreaktionen.

I. Gruppe.

(Quecksilber, Silber, Blei, Kupfer, Wismut, Cadmium.)

Den gut ausgewaschenen, noch feuchten Niederschlag bringt man in ein Porzellanschälchen, übergießt ihn mit Salpetersäure, die mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt ist, und erwärmt so lange, bis die Entwicklung rotbrauner Dämpfe aufgehört hat; sodann wird mit Wasser verdünnt und filtriert. Das Ungelöste wird mit Wasser gut gewaschen, dann getrocknet und in folgender Weise geprüft:

1. Eine Probe wird auf einem Porzellanplättchen stark erhitzt; bleibt ein Rückstand, so ist er schwefelsaures Blei und deutet somit auf Blei.

2. Eine zweite Probe wird mit wasserfreier Soda gemengt und im Kölbchen erhitzt. Zeigen sich im Halse des Kölbchens kleine Metalltröpfchen, so ist Quecksilber vorhanden.

Noch schärfer läßt sich das Quecksilber nachweisen, wenn man den in Salpetersäure unlöslichen Rückstand mit wenig Königswasser behandelt, die Lösung bei gelinder Wärme fast zur Trockene verdampft und in wenig Wasser aufnimmt. Die eventuell filtrierte Lösung gibt auf einem blanken Kupferblech einen Quecksilberspiegel und auf Zusatz von Zinnchlorür eine weiße bezw. graue Fällung von Quecksilberchlorür bezw. metallischem Quecksilber.

Die filtrierte salpetersaure Lösung wird zunächst mit verdünnter Schwefelsäure geprüft: entsteht ein weißer Niederschlag, so ist Blei vorhanden. In diesem Falle wird durch genügenden Zusatz von verdünnter Schwefelsäure das Blei vollständig ausgefällt und durch Filtration von der Flüssigkeit getrennt. Das klare Filtrat versetzt man mit Salzsäure; entsteht ein weißer, käsiger Niederschlag, so ist Silber zugegen; man fällt dieses mit Salzsäure vollständig aus, filtriert und setzt zum Filtrate einen Überschuß von Ammoniak; bei Gegenwart von Kupfer wird die Flüssigkeit dunkelblau, bei Gegenwart von Wismut entsteht ein weißer Niederschlag; diesen prüft man noch durch die folgende bestätigende Reaktion: Man sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit Wasser, löst auf einem Uhrglase eine Probe desselben in einem Tropfen Salpetersäure, setzt einige Tropfen Kochsalzlösung zu und verdünnt mit Wasser; es muß dann eine weiße Trübung auftreten. Der in wenig Salpetersäure gelöste Wismutniederschlag gibt ferner nach Zusatz einiger Tropfen Zinnchlorürlösung und Natronlauge im Überschuß einen schwarzen Niederschlag.

Die vom Wismutniederschlage abfiltrierte Flüssigkeit oder, wenn Wismut nicht vorhanden, die unfiltrierte, mit Ammoniak versetzte Lösung wird mit Cyankaliumlösung versetzt, bis die blaue Farbe verschwindet, worauf man Schwefelwasserstoff zufügt. Bei Gegenwart von Cadmium entsteht ein gelber Niederschlag.

II. Gruppe.

(Arsen, Antimon, Zinn.)

Eine Probe des unter gelindem Erwärmen getrockneten Niederschlages wird auf dem Porzellanplättchen allmählich znm Glühen erhitzt; verflüchtigt sich alles,

so kann Arsen vorhanden sein, bleibt aber ein Rückstand, so deutet dieser auf Antimon oder Zinn. Im ersten Falle wird noch folgende bestätigende Reaktion auf Arsen ausgeführt: Eine Probe des trockenen Niederschlages wird mit kohlensaurem Natrium und Cyankalium gemengt, die Mischung wird in einem Schälchen erwärmt, bis sie vollkommen trocken geworden und dann in ein Kölbchen überfüllt, in welchem sie erhitzt wird; es tritt bei Anwesenheit von Arsen im Halse des Kölbchens ein Metallspiegel auf. Als weitere bestätigende Reaktion auf Arsen wird der Niederschlag in rauchender Salpetersäure gelöst, nach dem Abdampfen der überschüssigen Säure in Wasser aufgenommen und mit Silbernitrat oder Magnesiamixtur, wie unten angegeben, geprüft.

Wenn beim Glühen des Niederschlages der II. Gruppe ein Rückstand blieb, so ist Zinn oder Antimon, oder es sind beide vorhanden und dann wird in folgender Weise verfahren: Man mengt den trockenen Niederschlag mit dem doppelten Gewichte von wasserfreiem kohlensauren Natrium und ebensoviel Natronsalpeter und trägt die Mischung in kleinen Portionen nach und nach in geschmolzenen Natronsalpeter ein, der in einem Porzellantiegel erhitzt wird; wenn alles eingetragen und die Reaktion beendet ist, also die Masse ruhig fließt, wird dieselbe auf einen Porzellanscherben ausgegossen. Die erstarrte, erkaltete Masse wird zerrieben und mit Wasser übergossen; hat sich die Schmelze bis auf einen fein verteilten weißen Niederschlag gelöst, so wird filtriert; im Filtrat wird auf Arsen geprüft, der Niederschlag wird zuerst mit Wasser, dann mit sehr verdünntem Weingeist gewaschen und dient zur Prüfung auf Antimon und Zinn. Das Filtrat säuert man zunächst mit Salpetersäure an, setzt dann salpetersaures Silber zu, filtriert einen etwa entstehenden Niederschlag von Chlorsilber ab und setzt dann vorsichtig tropfenweise (um Überschuß zu vermeiden) Ammoniak zu; bei Gegenwart von Arsen entsteht ein roter bis rotbrauner Niederschlag. Ferner gibt das Filtrat nach dem Ansäuern mit Salzsäure und Übersättigen mit Ammoniak auf Zusatz von Magnesiamixtur bei Anwesenheit von Arsen einen weißen, feinkörnigen Niederschlag.

Der in Wasser unlösliche Teil der Schmelze wird samt dem Filter, auf dem er sich befindet, in einem Porzellantiegel erhitzt, bis das Filterpapier vollständig verbrannt ist, bis also der Inhalt des Tiegels weiß geworden ist; dann setzt man trockenes Cyankalium zu und erhitzt noch einige Minuten weiter, so daß das letztere zum Schmelzen kommt; darauf läßt man erkalten, füllt den Tiegel mit Wasser an, rührt öfter um und gießt, wenn sich die grauen Metallkügelchen zu Boden gesetzt haben, die klare Flüssigkeit ab; durch wiederholte Dekantation mit Wasser reinigt man das reduzierte Metall. Nachdem das letzte Waschwasser aus dem Tiegel entfernt ist, übergießt man das Metall mit konzentrierter Salzsäure und erwärmt; löst sich das Metall vollständig, so ist nur Zinn vorhanden; die Lösung gibt auf Zusatz von Quecksilberchlorid einen weißen Niederschlag (bestehend aus Calomel), bleibt ein Rückstand, so wird die Lösung abgegossen und mit Quecksilberchlorid auf Zinn geprüft, das ungelöste Metall wird mit Wasser gewaschen, dann in einigen Tropfen Königswasser unter Erwärmen gelöst, die Lösung wird mit Wasser verdünnt und mit Schwefelwasserstoffwasser im Überschuß versetzt; bei Gegenwart von Antimon entsteht ein orangefarbener Niederschlag.

Ein weiterer Nachweis des Antimons besteht darin, daß man die Lösung in Königswasser durch Eindampfen vom Überschuß der Säure befreit, den Rückstand mit salzsäurehaltigem Wasser aufnimmt und einen Tropfen dieser Lösung auf einem Platinblech mit einem Stückchen Zink kurze Zeit in Berührung bringt. Bei Anwesenheit von Antimon entsteht auf dem Blech ein tiefschwarzer Fleck (Antimonfleck).

III. Gruppe.

(Eisen, Kobalt, Nickel, Chrom, Aluminium, Mangan, Zink und bei Gegenwart von Borsäure oder Phosphorsäure auch Calcium, Strontium, Baryum, Magnesium.)

Der noch feuchte Niederschlag der III. Gruppe wird vom Filter entfernt, in einem Becherglase mit verdünnter Salzsäure übergossen, die man dann bei gewöhn-

licher Temperatur $^1/_4$ Stunde lang einwirken läßt. Löst sich der Niederschlag bis auf etwas Schwefel auf, so sind Kobalt und Nickel ausgeschlossen, bleibt aber ein schwarzer unlöslicher Rückstand, so wird dieser auf ein Filter gebracht, mit Wasser gut gewaschen und dann auf Kobalt und Nickel wie folgt geprüft: Eine kleine Probe wird in der Boraxperle erhitzt, bis diese ein homogenes Aussehen angenommen hat; ist diese erkaltete Perle blau, so ist Kobalt vorhanden; ist die Perle nicht blau, so kann nur Nickel zugegen sein. In diesem Falle löst man den Niederschlag in etwas erwärmtem Königswasser, verdünnt mit Wasser, filtriert und versetzt das Filtrat mit Kalilauge im Überschuß; ein hellgrüner Niederschlag deutet auf Nickel. Ist die Kobaltreaktion in der Boraxperle eingetreten, so muß der Rest des ungelösten schwarzen Niederschlages noch auf Nickel geprüft werden; zu diesem Behufe löst man denselben in möglichst wenig Königswasser, verdampft den Überschuß des Lösungsmittels auf dem Wasserbade, löst in wenig Wasser, setzt Kalilauge bis zur Neutralisation, dann salpetrigsaures Kalium und Essigsäure zu und läßt 12 Stunden stehen; das Kobalt scheidet sich als salpetrigsaures Kobaltoxydkali in Form eines gelben Niederschlages ab; man filtriert und versetzt das Filtrat mit Kalilauge; entsteht ein hellgrüner Niederschlag, so ist Nickel vorhanden.

Selbst geringe Mengen von Nickel können schnell nachgewiesen werden, indem man den in verdünnter Salzsäure unlöslichen Sulfidrückstand in Königswasser löst, mit Soda neutralisiert, soviel Cyankalium zusetzt, daß sich der entstandene Niederschlag gerade wieder löst, und darauf starkes Bromwasser und viel Natronlauge hinzufügt; bei Anwesenheit von Nickel entsteht — namentlich beim Erwärmen — ein schwarzer Niederschlag bezw. eine Schwarzfärbung.

Die vom Schwefelkobalt und Schwefelnickel abfiltrierte Flüssigkeit, oder wenn Kobalt und Nickel nicht vorhanden sind, die Lösung des Niederschlages der III. Gruppe in Salzsäure wird nach den unter *a)* und *b)* beschriebenen Methoden untersucht, je nachdem Phosphorsäure und Borsäure fehlen oder vorhanden sind.

a) Wenn Phosphorsäure und Borsäure fehlen, wird die Flüssigkeit zum Kochen erhitzt und so lange konzentrierte Salpetersäure zugetropft, bis die Flüssigkeit rein gelb erscheint; die noch heiße Flüssigkeit wird mit Kalilauge im Überschusse versetzt und einige Minuten lang gekocht, dann wird filtriert, der Niederschlag mit Wasser gut gewaschen; im Niederschlage ist Eisen, Mangan, Chrom; im Filtrate Aluminium und Zink zu suchen.

Ein Teilchen des Niederschlages löst man in verdünnter Salzsäure und setzt gelbes Blutlaugensalz zu; entsteht ein blauer Niederschlag, so ist Eisen vorhanden.

Eine zweite Probe des Niederschlages wird mit trockener Soda und Natronsalpeter zusammengeschmolzen. Ist die Schmelze zitronengelb, so deutet das auf Acetat; die wässerige Lösung der Schmelze, mit Essigsäure angesäuert, gibt dann mit Bleiacetat einen gelben Niederschlag. Ist die Schmelze blaugrün, so ist sicher Mangan vorhanden; es könnte aber neben diesem auch Chrom zugegen sein; um dasselbe nachzuweisen, löst man die Schmelze in Wasser, säuert die Lösung mit Essigsäure an und versetzt mit Bleiacetat; bei Anwesenheit von Chrom entsteht ein gelber Niederschlag.

Das auf Aluminium und Zink zu prüfende Filtrat teilt man in zwei Teile; einen Teil versetzt man mit Schwefelwasserstoffwasser, welches bei Gegenwart von Zink einen weißen Niederschlag erzeugt; den zweiten Teil säuert man mit Salzsäure an, fügt dann Ammoniak bis zur alkalischen Reaktion hinzu und erwärmt; bei Anwesenheit von Aluminium entsteht ein farbloser, voluminöser Niederschlag.

b) Wenn Phosphorsäure und Borsäure vorhanden sind, wird die Flüssigkeit vor allem auf ein kleines Volumen abgedampft, dann wird eine Probe derselben mit verdünnter Schwefelsäure versetzt. Entsteht dadurch kein Niederschlag, so ist in der Lösung Baryum und Strontium nicht vorhanden und auch Calcium kann in erheblicher Menge nicht zugegen sein, man kann in diesem Falle sofort zur

Prüfung auf Eisen, Mangan u. s. w. übergehen; ist aber ein Niederschlag entstanden, so muß die ganze Flüssigkeit durch genügenden Zusatz von verdünnter Schwefelsäure ausgefällt werden. Hat sich der Niederschlag gut abgesetzt, so wird filtriert*, das Filtrat zum Kochen erhitzt und mit Salpetersäure so lange versetzt, bis es rein gelb erscheint. Nun wird eine Probe der Flüssigkeit mit Wasser verdünnt und mit Ferrocyankalium versetzt; entsteht ein blauer Niederschlag, so ist Eisen vorhanden. Der Rest der Flüssigkeit wird mit so viel Eisenchlorid versetzt, daß in einer Probe derselben Ammoniak einen rostfarbenen Niederschlag erzeugt, dann wird tropfenweise Kalilauge zugesetzt, bis eine bleibende Trübung entsteht, worauf man aufgeschlämmten kohlensauren Baryt zufügt, umrührt und filtriert. Der Niederschlag, welcher gut zu waschen ist, muß auf Aluminium und Chrom geprüft werden, im Filtrate sind Mangan, Zink, Calcium und Magnesium zu suchen.

Der Niederschlag wird mit Kalilauge gekocht, die Flüssigkeit vom Ungelösten abfiltriert, das Filtrat mit Salzsäure angesäuert, mit Ammoniak alkalisch gemacht und gekocht: entsteht ein farbloser Niederschlag, so ist Aluminium vorhanden.

Das in der kochenden Kalilauge ungelöst Gebliebene wird getrocknet und durch Schmelzen mit Soda und Salpeter, wie oben angegeben, auf Chrom geprüft.

Die auf Mangan, Zink, Calcium und Magnesium zu untersuchende Flüssigkeit wird mit Salzsäure angesäuert und behufs Austreibung der gelösten Kohlensäure einige Zeit gekocht; nach dem Erkalten setzt man Ammoniak und Schwefelammonium zu. Entsteht kein Niederschlag, so fehlen Mangan und Zink, und man geht sofort zur Prüfung auf Calcium und Magnesium über, entsteht aber ein Niederschlag, so wird filtriert, der Niederschlag mit Wasser und etwas Schwefelammonium gewaschen und zur Prüfung auf Mangan und Zink verwendet, während im Filtrate Calcium und Magnesium zu suchen sind.

Der Niederschlag wird in Salzsäure gelöst, die Lösung mit Kalilauge bis zur stark alkalischen Reaktion versetzt und gekocht; entsteht ein farbloser, allmählich braun werdender Niederschlag, so ist Mangan vorhanden. Die vom Manganniederschlag abfiltrierte Flüssigkeit versetzt man mit (am besten nach dem Ansäuern mit verdünnter Essigsäure) Schwefelwasserstoffwasser; erzeugt dasselbe einen weißen Niederschlag, so deutet dieser auf Zink.

Die auf Calcium und Magnesium zu prüfende Flüssigkeit wird durch genügenden Zusatz verdünnter Schwefelsäure vom gelösten Chlorbaryum (herrührend von der Fällung mit kohlensaurem Baryt) befreit; man filtriert und versetzt das Filtrat mit Oxalsäure und Ammoniak; ein weißer Niederschlag deutet auf Calcium. Entsteht kein Niederschlag, so setzt man phosphorsaures Natron zu, welches bei Anwesenheit von Magnesium einen kristallinischen Niederschlag erzeugt. Ist durch Oxalsäure Kalk gefällt worden, so muß zuerst der Niederschlag abfiltriert werden, und erst im Filtrate kann man mit phosphorsaurem Natrium auf Magnesium prüfen.

IV. Gruppe.

(Calcium, Baryum, Strontium.)

Der Niederschlag der IV. Gruppe wird in verdünnter Salzsäure gelöst. Eine Probe der Lösung versetzt man mit Gipswasser; erzeugt dieses auch nach einigen Minuten keinen Niederschlag, so kann nur Calcium zugegen sein und man führt dann mit einer neuen Probe der Lösung die bestätigende Reaktion durch Zusatz von Oxalsäure und Ammoniak aus. Erzeugt Gipswasser einen Niederschlag, so ist die Lösung auf Calcium, Strontium und Baryum wie folgt zu prüfen:

* Der durch die Schwefelsäure erzeugte Niederschlag wird zuerst mit Wasser, dann mit verdünntem Weingeist gewaschen, hierauf vom Filter in eine Porzellanschale gespült, mit einer konzentrierten Lösung von Soda übergossen, eine Stunde lang unter Ersatz des verdampfenden Wassers gekocht, dann auf ein Filter gebracht, mit Wasser sehr gut gewaschen und nach den Spezialreaktionen der IV. Gruppe geprüft.

Digitized by Google

Prüfung auf Calcium: Ein Drittel der Lösung des Niederschlages der IV. Gruppe wird mit verdünnter Schwefelsäure so lange versetzt, bis kein Niederschlag mehr entsteht, dann wird zum Kochen erhitzt und filtriert, zum Filtrat setzt man Oxalsäure und Ammoniak; ein weißer Niederschlag deutet auf Calcium.

Prüfung auf Baryum und Strontium: Der Rest der Lösung des Niederschlages der IV. Gruppe wird zur Trockene verdampft und die trockene Masse mit Alkohol ausgezogen, löst sich im Alkohol alles, so kann nur Strontium vorhanden sein, die weingeistige Lösung, in einer Porzellanschale angezündet, brennt dann mit karminroter Flamme. Bleibt ein in Alkohol unlöslicher Rückstand, so wird filtriert, das Filtrat durch Anzünden auf Strontium geprüft, der unlösliche Rückstand in Wasser gelöst und die Lösung auf Baryum geprüft. Mit Kieselfluorwasserstoffsäure entsteht ein farbloser, kristallinischer Niederschlag, mit Kaliumchromat ein gelber Niederschlag, wenn Baryum zugegen ist.

V. Gruppe.

(Ammonium, Magnesium, Kalium, Natrium, Lithium.)

1. Prüfung auf Ammoniak: Eine Probe der ursprünglichen zu untersuchenden Substanz wird in einem Schälchen mit Kalilauge übergossen; bei Anwesenheit von Ammoniak tritt sofort dessen charakteristischer Geruch auf, ein über die Flüssigkeit gehaltenes rotes Lackmuspapier wird blau, und wenn man einen mit verdünnter Salzsäure benetzten Glasstab in die Nähe der Flüssigkeit bringt, so entstehen dichte weiße Nebel.

2. Prüfung auf Magnesium: Eine Probe der Flüssigkeit, welche nur Metalle der V. Gruppe enthält, wird mit Chlorammonium, Ammoniak und phosphorsaurem Natrium versetzt; bei Gegenwart von Magnesium entsteht ein kristallinischer farbloser Niederschlag.

3. Prüfung auf Kalium und Natrium: Die Flüssigkeit, welche nur Metalle der V. Gruppe enthält, wird in einem Porzellanschälchen zur Trockene verdampft, der trockene Rückstand über freiem Feuer so lange erhitzt, bis keine weißen Dämpfe (von Ammoniumsalzen) mehr entweichen und der erkaltete Glührückstand (bei Abwesenheit von Magnesium) in wenig Wasser gelöst. Eine Probe dieser Lösung bringt man zunächst am Platindrahte in die nicht leuchtende Flamme des BUNSENschen Gasbrenners. Wird die Flamme violett gefärbt, so ist Kalium anwesend, wird sie gelb, so ist Natrium zugegen, es kann neben diesem aber auch Kalium vorhanden sein, und dieses entdeckt man dadurch, daß man die Flamme durch ein blaues Glas oder durch ein mit verdünnter Indigolösung gefülltes Fläschchen mit parallelen Wänden ansieht; die Flamme erscheint rot, wenn Kalium vorhanden.

Zum Nachweise von Kalium und Natrium teilt man die Lösung in 3 Teile.

1. Eine Probe wird mit Platinchlorid und Weingeist versetzt; bei Gegenwart von Kalium entsteht ein gelber kristallinischer Niederschlag.

2. Die zweite Probe wird mit einigen Tropfen Natriumacetatlösung und dem doppelten Volumen Weinsäurelösung geschüttelt; Kalium erzeugt nach einiger Zeit einen weißen kristallinischen Niederschlag.

3. Die dritte Probe wird, falls sie sauer reagiert, mit Kalilauge neutral oder schwach alkalisch gemacht und mit dem gleichen Volumen Kaliumpyrantimoniat-Lösung versetzt. Bei Anwesenheit von Natrium entsteht ein sandig-kristallinischer Niederschlag, der nach einigem Stehen fest an den Wandungen des Reagenzglases haftet.

War Magnesium zugegen, so wird der Glührückstand dieser Gruppe zunächst mit Barytwasser ausgekocht, filtriert, das Filtrat vom überschüssigen Baryum durch Zusatz von verd. Schwefelsäure befreit, wieder filtriert, zur Trockene verdampft, geglüht und nunmehr der Rückstand in Wasser gelöst und obigen 3 Prüfungen unterzogen.

4. Prüfung auf Lithium. Der Glührückstand färbt bei Anwesenheit von Lithium die Flamme purpurrot. Die möglichst konzentrierte wässerige Lösung

gibt dann mit Natriumphosphat (Abwesenheit, event. Beseitigung von Magnesium nötig) einen weißen, feinkristallinischen Niederschlag.

3. Untersuchung des „unlöslichen Rückstandes".

Die in Wasser und in Säuren unlöslichen, gut ausgewaschenen Verbindungen, der unlösliche Rückstand, müssen zur Untersuchung auf Metalle aufgeschlossen, d. h. in lösliche Verbindungsformen übergeführt werden. Die ausführlichen Methoden sind im Artikel „Aufschließen" behandelt; es sei hier aber eine zweckmäßige Vorprüfung angeführt, die unbedingt nötig ist, um den richtigen Weg der Aufschließung zu erfahren.

Der Rückstand ist der Farbe nach:

1. Weiß:
   - *a)* Eine kleine Probe wird durch Schwefelammonium geschwärzt:
     Silber(chlorid): ist in Ammoniak löslich und scheidet sich auf Zusatz von Salpetersäure wieder ab.
     Blei(sulfat): wird nach Entfernung des etwa vorhandenen Silbers mit Soda auf Kohle geschmolzen (duktiles Metallkorn, gelber Beschlag).
   - *b)* Eine kleine Probe wird mit Soda unter Zusatz von Cyankalium auf Kohle geschmolzen.
     - α) Die Schmelze gibt die Heparreaktion:
       Calcium-, Barium-, Strontium-, Blei-(sulfat). Wird mit Natriumkarbonat aufgeschlossen.
     - β) Die Schmelze enthält Metallkörner:
       Zinn-, Antimon-(oxyd). Wird mit Cyankalium oder Ätzknatron und Schwefel aufgeschlossen.
   - *c)* Eine kleine Probe in die Phosphorsalzperle gebracht, gibt ein Kieselsäureskelett: Kieselsäure, Silikate. Wird mit Kalium-Natriumkarbonat oder Flußsäure aufgeschlossen.
2. Schwarz: Kohlenstoff, verbrennt beim Erhitzen an der Luft.
3. Braunrot: Eisenoxyd. Wird mit konzentrierter Schwefelsäure oder Kaliumbisulfat aufgeschlossen.
4. Grün: Chrom-(oxyd) (wie 3 aufgeschlossen).
5. Gelb: Schwefel, verbrennt an der Luft zu Schwefeldioxyd. Silber-(jodid und -bromid) wird mit Soda aufgeschlossen.

B. Untersuchung auf Säuren.

(Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, unterchlorige Säure, Chlorsäure, Chromsäure, Mangansäure, Übermangansäure, Schwefelsäure, Chlor, Brom, Jod, Borsäure, Salpetersäure. Fluorwasserstoffsäure s. Vorproben, Kieselsäure s. unlöslicher Rückstand.)

I. Die zu untersuchende Substanz wird mit verdünnter Salzsäure übergossen:

a) Es erfolgt schon bei gewöhnlicher Temperatur Gasentwicklung.

1. Das Gas ist farblos und von schwach säuerlichem Geruche — Kohlendioxyd. Beim Einleiten des Gases in Kalkwasser entsteht ein weißer Niederschlag.

2. Das Gas riecht nach Schwefelwasserstoff — Schwefelwasserstoff. Ein mit Bleiacetatlösung getränktes Papier wird von dem Gase gebräunt.

Um neben Schwefelwasserstoff auf Kohlensäure zu prüfen, wird das entwickelte Gas in Kalkwasser eingeleitet.

3. Das Gas ist Chlor — unterchlorige Säure. Die wässerige Lösung der zu untersuchenden Substanz entfärbt Indigolösung und erzeugt in einer mit Kalilauge versetzten Lösung von Manganchlorür oder Mangansulfat einen braunen Niederschlag.

b) Verdünnte Salzsäure bewirkt bei gewöhnlicher Temperatur keine Gasentwicklung. Eine neue Probe wird mit konzentrierter Salzsäure versetzt und erwärmt; entwickelt sich Chlor, so ist auf Mangansäure, Übermangansäure, Chlorsäure und Chromsäure Rücksicht zu nehmen.

1. Die zu untersuchende Substanz löst sich in Wasser zu einer farblosen Flüssigkeit — Chlorsäure. Eine Probe der festen Substanz auf einem Uhrglase mit konzentrierter Schwefelsäure übergossen, entwickelt Chlordioxyd, ein grüngelbes nach Chlor riechendes Gas, die Schwefelsäure färbt sich dabei braungelb.

2. Die mit Wasser oder verdünnter Salzsäure bereitete Lösung der zu untersuchenden Substanz ist gelb — Chromsäure. Wird die Substanz mit konzentrierter Salzsäure gekocht, so entsteht eine grüne Lösung, aus der Ammoniak einen grünen Niederschlag fällt. Neben der Chromsäure kann auch Chlorsäure vorhanden sein, auf diese letztere ist nach 1. mit konzentrierter Schwefelsäure zu prüfen.

3. Die zu untersuchende Substanz löst sich in Wasser zu einer dunkelgrünen Flüssigkeit — Mangansäure; sie löst sich zu einer violettroten Flüssigkeit — Übermangansäure. Durch Kochen mit Salzsäure wird die Flüssigkeit in beiden Fällen entfärbt. Neben diesen Säuren des Mangans können noch Chromsäure und Chlorsäure zugegen sein, auf diese ist nach 1. und 2. zu prüfen.

c) Erfolgt weder durch verdünnte, noch durch konzentrierte Salzsäure in der Wärme Gasentwicklung, so sind die unter I. angeführten Säuren nicht vorhanden.

II. Die zu untersuchende Substanz wird mit verdünnter Salzsäure erwärmt, die Lösung, wenn sie nicht klar ist, filtriert und dann mit Chlorbaryum versetzt. Weißer Niederschlag — Schwefelsäure.

III. Zur Prüfung auf Chlor, Brom, Jod wird die Substanz in Wasser oder, wenn nötig, in verdünnter Salpetersäure (1 T. konzentrierte Säure, 9 T. Wasser) gelöst und zu der klaren, im ersten Falle mit Salpetersäure angesäuerten Lösung salpetersaures Silber zugesetzt. Ein weißer käsiger Niederschlag, der sich nach dem Auswaschen mit Wasser leicht in Ammoniak löst, deutet auf Chlor. Entsteht durch salpetersaures Silber ein gelblicher Niederschlag, so ist auf Chlor, Brom und Jod zu prüfen: Die saure Lösung wird mit Stärkekleister und etwas salpetrigsaurem Kalium versetzt; blaue Färbung — Jod. Zu der blauen Flüssigkeit wird Chlorwasser bis zur Entfärbung zugetropft, dann fügt man etwa 1 *ccm* Chloroform oder Schwefelkohlenstoff und noch einige Tropfen Chlorwasser zu und schüttelt gut um. Ist Brom vorhanden, so färbt sich der Schwefelkohlenstoff oder das Chloroform gelb. Eine zweite Probe der sauren Lösung wird mit Kalilauge neutralisiert, dann Essigsäure im Überschuß und Bleihyperoxyd zugesetzt und so lange gekocht, bis eine filtrierte Probe farblos ist. Erzeugt in dem farblosen Filtrate salpetersaures Silber einen weißen Niederschlag — Chlor.

IV. Zur Prüfung auf Phosphorsäure und Borsäure wird, wenn Metalle der I. und II. Gruppe vorhanden sind, ein Teil jenes Filtrates verwendet, das man nach Abscheidung dieser Metalle durch Schwefelwasserstoff erhält; es geschieht dies deshalb, weil Arsensäure und Kupfer die Reaktionen auf diese Säuren stören; fehlen die Metalle der I. und II. Gruppe, dann kann selbstverständlich die Lösung der ursprünglichen Substanz oder diese selbst in fester Form benutzt werden.

Eine Probe der Lösung wird nach dem Ansäuern mit Salpetersäure mit Ammoniummolybdatlösung geprüft; gelber Niederschlag — Phosphorsäure.

Für die Untersuchung auf Borsäure wird eine Probe der Lösung, wenn dieselbe sauer ist, zuerst mit Kalilauge neutralisiert, dann zur Trockene verdampft; der Abdampfrückstand wird zerrieben und mit konzentrierter Schwefelsäure befeuchtet; von der so erhaltenen Masse wird eine Probe auf das Öhr eines Platindrahtes gebracht und im unteren Saum der Flamme des BUNSENschen Gasbrenners geprüft; grüne Flammenfärbung — Borsäure.

Bei Abwesenheit von Kupfer prüft man auf Borsäure, indem man die ursprüngliche Substanz mit konzentrierter Schwefelsäure anreibt, Weingeist hinzufügt und diesen entzündet. Bei Anwesenheit von Borsäure entsteht eine grün gesäumte Flamme (besonders beim Umrühren und kurz vor dem Erlöschen).

V. Zur Prüfung auf Salpetersäure bereitet man in der Regel eine wässerige Lösung. Fast alle salpetersauren Salze sind im Wasser löslich, nur Wismut und Quecksilber bilden mit der Salpetersäure basische Salze, die im Wasser unlöslich, bezw. sehr schwer löslich sind. Wenn diese zu vermuten wären, so müßte die auf Salpetersäure zu prüfende Lösung mit Wasser und einigen Tropfen Kalilauge bereitet werden. Die Probelösung wird in einer Eprouvette mit einer Auflösung von Eisenvitriol gemischt, worauf man am Rande der schief gehaltenen

Eprouvette konzentrierte Schwefelsäure einfließen läßt, so daß sich dieselbe unten ansammelt. Bei Gegenwart von Salpetersäure entsteht an der Berührungsstelle der beiden Flüssigkeitsschichten eine braune Färbung.

Bei Anwesenheit von Brom, Jod, Chlorsäure, Chromsäure, Ferro- und Ferricyanwasserstoffsäure ist diese Probe nicht maßgebend. Man erhitzt in dem Falle die ursprüngliche Substanz mit Natronlauge, Zinkstaub und Eisenfeile. Salpetersäure wird dadurch zu Ammoniak reduziert, welches durch Bläuung von vorgehaltenem roten Lackmuspapier erkannt wird. Natürlich dürfen keine Ammoniumsalze in der Substanz vorhanden sein; sind sie zugegen, so müssen sie durch längeres Kochen mit Natronlauge entfernt werden, und es wird nun nach Zusatz von Zink und Eisenfeile weiter erhitzt.

Die wichtigsten organischen Säuren.

Cyanwasserstoffsäure, Rhodanwasserstoffsäure, Ferri- und Ferrocyanwasserstoffsäure, s. Vorprüfung.

Essigsäure. Die Substanz wird mit Sodalösung ausgekocht, das Filtrat — die sogenannte Alkalisalzlösung — mit Salzsäure neutralisiert und mit Eisenchlorid versetzt. Bei Gegenwart von Essigsäure färbt sich die Flüssigkeit rot und gibt beim Kochen einen braunroten Niederschlag.

Oxalsäure. Die oben genannte Alkalisalzlösung wird mit Essigsäure angesäuert und mit Calciumchloridlösung (bei Gegenwart von Sulfaten mit Calciumsulfatlösung) versetzt. Entsteht ein feinkörniger Niederschlag, so ist Oxalsäure zugegen. (Bei Anwesenheit von Oxalsäure fallen die alkalischen Erden schon in der III. Gruppe aus, worauf Rücksicht zu nehmen ist.)

Weinsäure. Die stark konzentrierte Alkalisalzlösung wird mit Essigsäure angesäuert und mit wenig Kaliumchloridlösung geschüttelt. Ein weißer kristallinischer Niederschlag, der oft erst nach einiger Zeit kommt, zeigt Weinsäure an. (Bei Anwesenheit von viel Weinsäure fällt Aluminium in der III. Gruppe nicht aus, und es muß in solchem Falle die Weinsäure vor Beginn der eigentlichen Analyse durch Abrauchen mit konzentrierter Schwefelsäure zerstört werden.) E. Ludwig.

Anamirta, Gattung der Menispermaceae, Gruppe Tinosporeae. Großblätterige Schlingsträucher mit reichen Blütenrispen und Steinfrüchten. Die wenigen Arten wachsen sämtlich im tropischen Asien. — Die Früchte von A. paniculata Colebr. sind die Kockelskörner (s. Cocculus). — In Indien gewinnt man aus den Samen Fett; Wurzel und Stengel gelten als fieberwidrig.

Anamirtin, $C_{18}H_{24}O_{16}$, ist zu zirka 2 Prozent in dem käuflichen Pikrotoxin neben Pikrotoxin und Pikrotin enthalten. Es ist in Chloroform und Benzol sehr schwer löslich, nicht giftig, schmeckt nicht bitter und wirkt auf Fehlings Lösung nicht reduzierend ein.

Anamnese (μιμνήσκω erinnern) heißen die von den Kranken oder ihren Angehörigen dem Arzte gemachten Mitteilungen über Beginn und Verlauf der Erkrankung.

Ananas (Ananassa Lindl.), Gattung der Bromeliaceae mit 5—6 Arten im tropischen Amerika.

A. sativus Lindl. (Bromelia Ananas L.), besonders in Westindien und Zentralamerika verbreitet und daselbst, sowie in großem Maßstabe bei uns in Warmhäusern kultiviert. Perennierende Pflanzen mit rinnenförmig-pfriemlichen, am Rande stachligen, dicken, steifen, immergrünen Blättern und kurzem, dickem, von einer dichtgedrängten Blütenähre bekröntem Schafte. Die aus diesem Blütenstande entstehende Schein- oder Sammelfrucht, Fructus Ananassae, entsteht durch

Verwachsen der zahlreichen unterständigen, zu Beeren werdenden Fruchtknoten unter sich, mit den Deckblättern der Blüten und mit der fleischigen Spindel. Sie ist von einem Blattschopfe überragt, dessen einzelne Blätter an dem zusammengezogenen obersten Internodium dichtgedrängt angeordnet sind. Die Sammelbeere (zusammengesetzte echte Beere) ist außen großwarzig (jede Warze entspricht einer Frucht), einem Pinienzapfen ähnlich, gewöhnlich goldgelb mit rötlichgrauem Ton, in der Größe je nach den sehr zahlreichen Spielarten variierend, bald klein und eirundlich mit hellem Fleisch (Königin-, Reinetten-Ananas), bald kegelförmig mit gelblichem Fleisch (Zuckerhut-Ananas), bald pyramidenförmig (Königsananas) und bis 4 *kg* schwer. Auch in der Farbe und dem Geruch und Geschmack bestehen große Unterschiede. Meist ist letzterer lieblich, weinartig-aromatisch, erdbeerähnlich, säuerlich-süß und angenehm kühlend. Da die kultivierte Frucht zudem samenfrei ist, so ist sie ein sehr beliebtes Genußmittel (das feinste Obst) und wird auch als Diätetikum, sowie als Bowlezusatz und zu Ananaslimonade angewendet. Im Heimatlande bereitet man durch Gärung daraus einen Wein und benutzt die herbschmeckende, unreife Frucht als Diuretikum. Die meiste eingemachte Ananas des europäischen Handels stammt aus Westindien.

Sie enthält Äpfelsäure, Zitronensäure und reichlich Zucker (ADET). Das Aroma scheint Buttersäure-Äthyläther zu sein. Eine nähere Untersuchung fehlt.

A. semiserrata SCHULT. und A. lucida LINDL. besitzen ebenfalls wohlschmeckende Früchte.

Aus den Blättern gewinnt man eine vielseitig verwendbare Textilfaser (s. Bromeliafaser).

Mehrere Arten werden bei uns als Zierpflanzen gezogen. TSCHIRCH.

Ananasäther, Ananasessenz, Ananasöl, Pine-apple-oil, sind Mischungen von Aether butyricus mit ca. dem zehnfachen Alkohol, oft noch mit geringen Zusätzen von Chloroform, Aldehyd, Amylbutyrat, Glycerin u. s. w. — S. Fruchtäther. TH.

Anani, Paraman oder Mani sind die brasilianischen Namen eines von Moronobea coccinea AUBL. (Meliaceae) stammenden Harzes. — S. Mani.

Anapaït, $(PO_4)_2 Fe Ca_2 + 4 H_2O$, findet sich bei Anapa am Schwarzen Meere; er gehört dem triklinen Kristallsystem an. Sp. G. 2·81, Härte zwischen 3 und 4. (S. Zeitschr. f. angew. Chemie, 1902.) FENDLER.

Anaphrodisiaka (ἀ priv. und Ἀφροδίτη Venus) sind Medikamente, welche den Geschlechtstrieb herabsetzen. Man benutzt sie teils bei Exaltation des Geschlechtstriebes, teils bei schmerzhaften Erektionen im Gefolge von Erkrankungen der Harnröhre. Von den beiden in früherer Zeit hauptsächlich gebräuchlichen, dem Schierling und dem Kampfer, ist die neuere Medizin fast ganz zurückgekommen; dieselbe verwendet entweder Narkotika, um überhaupt auf das ganze Nervensystem beruhigend zu wirken, oder bei schmerzhaften Erektionen Lupulin und Bromkalium. Da unzweckmäßige Lebensweise häufig die Ursache übermäßigen Geschlechtstriebes ist, genügt Regelung der Diät in Verbindung mit gymnastischen Übungen zur Heilung. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Anarcotinum = Narcotinum purum cristallisatum. TH.

Anasarka (ἀνά σάρκα durch das Fleisch, sc. Wasser), Hautwassersucht, zum Unterschiede von Hydrops und Oedem (vergl. d.).

Anaspalin ist ein unreines Wollfett. BECKSTROEM.

Anastatica, Gattung der Cruciferae mit einer Art:

A. hierochuntica L., „Rose von Jericho", einjähriges, übergipfeligästiges Kraut, in den östlichen Mittelmeergegenden, durch große Hygroskopizität ausgezeichnet. Die Äste biegen sich beim Trocknen zusammen und öffnen sich bei Befeuchtung; im eingerollten Zustande wird sie durch den Wind verbreitet.

v. Dalla Torre.

Anastomose (ἀνά und στόμα der Mund) heißt in der Anatomie der Tiere das Zusammenmünden, die Vereinigung zweier Gefäße unmittelbar miteinander oder mit Hilfe eines verbindenden Gefäßastes. Die Anastomosen sind im menschlichen und im tierischen Körper außerordentlich verbreitet, und dieser Einrichtung ist es zu danken, daß bei Unterbindung einer Arterie das Verästelungsgebiet dieses Gefäßes nicht aus dem Kreislaufe ausgeschaltet ist; durch die Anastomose, deren Lumen sich bald dem Bedürfnis entsprechend erweitert, bleibt die Blutzufuhr gesichert. Der Ausdruck Anastomose wird auch auf Gebilde angewendet, die gar keine Höhlung haben, so spricht man von Nervenanastomosen und versteht darunter die unmittelbare oder mittelbare Verbindung zweier Nervenäste.

In der Pflanzenanatomie heißt Anastomose die seitliche Verbindung besonders langgestreckter Organe, z. B. benachbarter Leitbündel, Milchröhren. So spricht man z. B. von Leitbündelanastomosen in den dikotylen Laubblättern. J. Moeller.

Anatherin-Mundwasser. Diesen Namen führen eine größere Anzahl Mundwässer: 1. Je 50 T. Tinct. Guajaci ligni, Tinct. Chinae, Tinct. Cinnamomi, Tinct. Galangae, Tinct. Ratanhiae, Tinct. Alkannae acid., Tinct. Santali rubr., 0·5 T. Ol. Cinnamomi, je 2 T. Ol. Salviae, Ol. Origani, Ol. Caryophyll., 7·5 T. Ol. Menthae pip., 10 T. Spir. aetheris nitrosi, 1800 T. Spiritus von 87%, 850 T. Aqua dest. (Hagers Handb.). 2. Anatherin-Mundwasser nach Polak und Stoeder: 160 *g* Tinct. Myrrhae, 80 *g* Tinct. Catechu, je 40 *g* Tinctur. Guajaci und Tinctur. Ratanhiae, 30 *g* Tinct. Caryophyll., 20 T. Spir. Cochleariae, XX Tropfen Ol. Cinnamom., 1 Tropfen Ol. Rosae, je 315 *g* 90%igen Spiritus und Aqua destill. 3. Anatherin-Mundwasser von J. G. Popp in Wien: *a)* Urvorschrift: 4 *g* Guajakholz, je 1 *g* Myrrhe und Salpeter, 120 g Kornbranntwein, 180 *g* Löffelkrautspiritus digeriert man eine Nacht, destilliert 240 *g* ab, digeriert damit je 1 *g* Raute, Löffelkraut, Rosenblätter, schwarzen Senf, Meerrettig, Bertramwurzel, Chinarinde, Bärlappkraut, Salbei, Vetiver- und Alkannawurzel 14 Tage und mischt zu je 120 *g* des Filtrates 1 *g* Salpeteräther-Weingeist (Hagers Handb.). *b)* Vorschrift von Hager: 4 *g* rotes Sandelholz, 2 *g* Guajakholz, 5 *g* Myrrhe, 3 *g* Nelken, 1 *g* Zimt, je 0·1 *g* Nelken- und Zimtöl, 290 *g* Spiritus (90%), 145 *g* Rosenwasser. *c)* Nach Hell: 1 Lot Myrrhen, 4 Lot Guajakholz, 1 Lot Salpeter werden mit 2 Maß Kornbranntwein und 3 Maß Löffelkrautwasser übergossen und 24 Stunden stehen gelassen. Dann werden 4 Maß abdestilliert und im Destillate je ein Lot Salbeiblätter, Rautenkraut, Löffelkraut, Rosenblätter, schwarzer Senf, Meerrettig, Bertramwurzel, Chinarinde, Bärlappkraut, Ivaranchusawurzel und Alkannawurzel durch 14 Tage digeriert; nach dem Filtrieren werden 2 Lot Salpeteräthergeist beigemischt. Fendler.

Anatomie (ἀνά und τέμνω schneide) im weitesten Sinne ist die Lehre von dem Aufbaue der organisierten Wesen; sie zerlegt also die letzteren in ihre Bestandteile und untersucht dieselben nach Form, Lage und Verbindung. Da die organisierten Wesen entweder dem Pflanzen- oder Tierreiche angehören, so unterscheidet man zunächst eine Anatomie der Pflanzen, Phytotomie, und eine Anatomie der Tiere, Zootomie. Einen Teil der letzteren bildet die Anatomie des Menschen, Anthropotomie oder Anatomie schlechtweg. Die menschliche Anatomie ist entweder eine normale oder pathologische Anatomie, je nachdem sie sich mit dem Baue des normalen oder kranken Organismus beschäftigt. Die normale Anatomie des Menschen wird wieder in die deskriptive, topo-

graphische, chirurgische, plastische und mikroskopische Anatomie unterschieden. Die deskriptive Anatomie beschreibt in systematischer Weise die äußerlich wahrnehmbaren Eigenschaften der Organe, ihre Form, Lage und Verbindung. Die topographische Anatomie untersucht vorwiegend das gegenseitige Lagerungsverhältnis der Organe. Die chirurgische Anatomie nimmt vorzugsweise auf die Beschreibung jener Teile des Körpers Rücksicht, welche bei chirurgischen Operationen von Wichtigkeit sind, ist also eine auf bestimmte medizinische Zwecke angewandte Anatomie. Die plastische Anatomie beschäftigt sich mit der Beschreibung und dem Aufbaue der äußeren Körperformen. Die mikroskopische Anatomie (auch Histologie, Gewebelehre genannt) beschreibt die feinere, nur mit dem Mikroskope wahrnehmbare Zusammensetzung der Organe und Gewebe des Körpers. In der Botanik versteht man unter Anatomie schlechtweg die mikroskopische Anatomie und behandelt die deskriptive Anatomie unter Morphologie und Organographie. Endlich spricht man noch von vergleichender Anatomie und versteht hierunter jene Wissenschaft, welche den anatomischen Bau der verschiedenen Tier- und Pflanzenklassen von einem gemeinschaftlichen Gesichtspunkte aus betrachtet. WEICHSELBAUM.

Anatomie der Drogen. Die Anatomie der Pflanzen, also auch der pflanzlichen Drogen, beschäftigt sich mit dem inneren Bau derselben und kann daher nur mit Hilfe einer Lupe oder eines Mikroskopes studiert werden. Das Lupenbild orientiert über die allgemeine Verteilung der Gewebe, das mikroskopische Bild über die Einzelheiten, besonders über die Gestalt, Größe und den Inhalt der einzelnen Zellen, aus denen die Gewebe bestehen. Das Studium der Anatomie der Drogen hat sich, seit SCHLEIDEN 1847 auf die Nützlichkeit desselben aufmerksam machte und BERG in jahrelanger, emsiger Arbeit das ganze Gebiet durcharbeitete, als ein notwendiges organisches Glied in die Drogenkunde eingefügt und bildet jetzt einen integrierenden Bestandteil der wissenschaftlichen Pharmakognosie. Abgesehen von dem theoretischen Nutzen, den der Gelehrte für die theoretische Pharmakognosie daraus zieht, erweist sich das Studium der Anatomie der Drogen auch praktisch im Gebiete der angewandten Pharmakognosie und Nahrungsmittelkunde von großer Bedeutung, indem es mit Hilfe des Mikroskopes möglich ist, an so kleinen Abschnitzeln, wie sie z. B. in geschnittenen Tees vorkommen, noch deutliche Unterscheidungsmerkmale aufzufinden, wo die äußere, rein morphologische Bestimmung völlig unmöglich ist. So ist es jetzt für einen mäßig geübten Mikroskopiker ein Leichtes, selbst in einem stark zerkleinerten Gemische die einzelnen Elemente zu diagnostizieren und etwaige Verfälschungen festzustellen. Aber selbst bei Pulvern verläßt uns die Methode nicht ganz, wennschon sie hier weit unsicherer wird, da ein sehr wesentliches diagnostisches Hilfsmittel, die Gruppierung der Zellen und Gewebe, nicht immer erkennbar ist. Um sie auch in diesem Falle zu verwerten, ist es zuvor erforderlich, durch Kombination von Quer- und Längsschnitt und durch Isolierung der Zellen (mittels geeigneter Mazerationsmittel) sich ein körperliches Bild der einzelnen Elemente der fraglichen Droge zu verschaffen. Alsdann wird man leicht in einem Mazerationspräparate, welches aus einem Pulver hergestellt wurde, die einzelnen in ihrer Eigenartigkeit erkannten Zellformen wieder erkennen und auch leicht beurteilen lernen, ob die Elemente fremder Drogen in dem fraglichen Pulver enthalten sind, ja selbst die Herkunft der eventuellen Beimischung feststellen können.

Es leuchtet daher von vornherein ein, daß die Kenntnis der Anatomie der Drogen wichtig und wertvoll für die Beurteilung der Güte und Reinheit der eingekauften Waren ist.

Die Gewürze, halb Arznei-, halb Genußmittel, waren es, wo man die Kenntnis der Anatomie besonders häufig anwenden konnte, da sie ganz besonders der Verfälschung unterlagen und unterliegen. Und was lag nun näher, als die hier gemachten Erfahrungen auch auf die Nahrungs- und Genußmittel überhaupt, ja

selbst auf Gebrauchsgegenstände (besonders pflanzlicher Provenienz) zu übertragen? So gehört jetzt zu einer vollständigen Kenntnis eines Nahrungsmittels auch die seiner anatomischen Struktur, wie die Beschreibung einer Droge erst dann ausreichend gegeben ist, wenn wir wissen, wie sich bei derselben die Gewebe aufbauen und die Zellen gruppieren.

Namentlich durch Verbesserung der mikrochemischen Reaktionen ist es gelungen, über die Darstellung einer einfachen Topographie der Zellgewebe, der Zellnetze, zu einer Kenntnis des viel wichtigeren Zellinhaltes vorzuschreiten. Denn nicht die Zellmembranen sind es zumeist, wegen deren wir eine Droge in Gebrauch ziehen, sondern der Zellinhalt. Erstere besitzen für uns nur den oben erwähnten, in ihrer Größe, Form, Verdickungsart und Gruppierung liegenden diagnostischen Wert bei Beurteilung von Identität oder Fälschung, der Zellinhalt dagegen birgt meistens das, was wir die wirksamen Bestandteile einer Droge nennen. Leider ist es in vielen Fällen nicht möglich, auf rein anatomischem Wege die wirksamen Bestandteile nachzuweisen. Allein bei weiterer Verbesserung der mikrochemischen Methoden und geeigneter Versuchsanstellung wird dies in vielen Fällen doch noch möglich gemacht werden können, und hier ist der Punkt, wo die moderne Anatomie der Drogen über den rein topographischen Standpunkt BERGs hinauskommen und neue Bahnen sich eröffnen kann und sich zum Teil schon eröffnet hat. Der Entwicklungsgeschichte der Pflanzenteile, die als Drogen benutzt werden, ist in neuester Zeit auch Aufmerksamkeit geschenkt worden. Sie bildet schon jetzt ein wichtiges Glied der theoretischen Pharmakognosie (die angewandte Pharmakognosie zieht aus ihr keinen direkten Nutzen); denn die Deutung einer Zellschicht gelingt oft erst, wenn die Entwicklungsgeschichte aufgeklärt ist.

Zum Studium des Lupenbildes genügt ein gerade geführter dicker Querschnitt, den man eventuell auch zwischen zwei Glasplatten einklemmen und gegen das Licht oder einen dunklen oder hellen Hintergrund mit der Lupe betrachten kann. Um die feinere Anatomie kennen zu lernen, stellt man sich mit Hilfe eines Rasiermessers dünne Quer- und Längsschnitte her, bringt dieselben in einem Tropfen Wasser auf den Objektträger unter Deckglas und betrachtet sie mit einer geeigneten Vergrößerung des Mikroskopes. Um endlich die Elemente eines Pulvers gesondert betrachten zu können, verfährt man am besten in der Weise, daß man das aus Fragmenten bestehende Pulver durch Kochen mit chlorsaurem Kali und Salpetersäure in die einzelnen Zellen zerlegt und diese durch gelindes Drücken auf das Deckglas vollends isoliert. Nach diesem Verfahren ist es, da durch die obige Behandlung die Zellen nicht nur isoliert, sondern auch entfärbt werden, leicht möglich, selbst ein ganz dunkles Pulver in allen seinen Bestandteilen deutlich zu übersehen. Oft genügt auch Erwärmen mit Lauge oder Chloralhydratlösung (80%) oder Extrahieren mit Alkohol. In allen diesen Fällen wird aber der Zellinhalt ganz zerstört oder doch stark verändert.

Die instrumentellen Hilfsmittel zum Studium der Anatomie der Drogen sind also höchst einfache. Ein mäßig (etwa bis 600) vergrößerndes Mikroskop, eine Lupe, einige Rasiermesser, Nadeln, Objektträger und Deckgläser bilden den ganzen Apparat. Für genauere Untersuchungen ist ein Meßapparat (Mikrometer) zur Größebestimmung der beobachteten Objekte und ein Zeichenapparat zum Aufnehmen der genauen Größen- und Lageverhältnisse erwünscht.

Die meisten der mikrochemischen Reagentien sind jedem Apotheker ohneweiters zur Hand. Nur die so häufig gebrauchte wässerige Jodlösung (eine Auflösung von Jod in Jodkaliumlösung) und das sogenannte Chlorzinkjod (eine Auflösung von Jod in Chlorzinklösung) muß man sich speziell für das Studium der Drogenanatomie herstellen.

Bezüglich der Handhabung dieser mikrochemischen Reagentien, sowie der Auswahl der Einlegeflüssigkeit, d. h. des Mediums, in welches man den Schnitt zur Beobachtung legt, sei noch folgendes erwähnt. Die Einlegeflüssigkeit ist so zu wählen, daß die zu beobachtenden Objekte nicht durch dieselbe leiden oder unsicht-

bar werden. So darf man Wasser nur dann anwenden, wenn die Zellinhalte nicht durch Wasser zerstört oder verändert werden, wie das z. B. beim Aleuron (s. d.) der Fall ist. Andererseits darf man fettes Öl nicht als Einlegeflüssigkeit benutzen, wenn man fettes Öl oder Substanzen mit gleichem Brechungsindex beobachten will, weil sonst die zu beobachtenden Körper infolge gleicher Strahlenbrechung nicht genügend scharf umgrenzt erscheinen oder gar ganz unsichtbar werden. Bei Anwendung mikrochemischer Reagentien ist stets im Auge zu behalten, daß Messungen von Membrandicken etc. nicht mehr vorgenommen werden können, wenn zuvor Quellungsmittel zugesetzt waren; ferner daß zahlreiche Reagentien, die energischen z. B. alle, den Inhalt mannigfach verändern oder gar zerstören. Aus alledem geht hervor, daß sich allgemeine Regeln für das Studium der Anatomie der Drogen nicht aufstellen lassen. Man muß in jedem Falle selbst die Auswahl unter den Einlegeflüssigkeiten und den anzuwendenden Reagentien treffen, mit anderen Worten: man muß durch sorgfältiges Studium die Anatomie und Mikrochemie erlernen (vergl. Literatur).

Schließlich sei noch hervorgehoben, daß, so notwendig es auch für den Apotheker ist, sich mit der Anatomie der Drogen zu beschäftigen, doch eine einseitige Betonung der Anatomie nicht zum Ziele führt. Namentlich sind bei Untersuchungen von Pulvern die chemische Analyse sowie die physikalische Prüfung notwendige Ergänzungsglieder.

Nur durch ein Zusammengehen und gegenseitiges Ergänzen aller dieser Untersuchungsmethoden, welches den Charakter der wissenschaftlichen Drogenkunde, der Pharmakognosie, ausmacht, ist es möglich, ein klares Gesamtbild der Droge als Ganzes zu erlangen.

Literatur: Für den Anfang: J. Moeller, Leitfaden zu mikroskopisch-pharmakognostischen Übungen. Wien 1901. — A. Meyer, Die Grundlagen und die Methoden f. d. mikroskop. Untersuchungen von Pflanzenpulvern. Jena 1901. — Tschirch, Angewandte Pflanzenanatomie. Wien 1888 (neue Auflage in Vorbereitung).

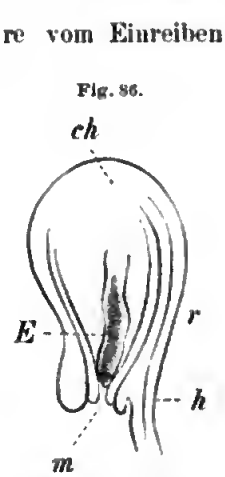
Für Vorgerücktere: Die neuen Pharmakognosien, besonders die von Vogl, Moeller, A. Meyer, Planchon und Collin, Karsten. Dann: L. Koch, Die mikroskopische Analyse der Drogenpulver. Leipzig 1902 (noch nicht abgeschlossen). — Moeller, Pharmakognostischer Atlas. Berlin 1892. — Tschirch und Oesterle, Anatomischer Atlas der Pharmakognosie und Nahrungsmittelkunde. 1893—1898 (berücksichtigt auch die Entwicklungsgeschichte). — Collin, Guide pratique pour la détermination des poudres officinales. Paris 1893. — Für Mikrochemie auch: Molisch, Histochemie der pflanzl. Genußmittel. Jena 1891. Tschirch.

Anatripsologia (ἀνατρίβω aufreiben, einreiben), die Lehre vom Einreiben der Arzneimittel in die äußere Haut, wird aber häufig statt Anatriptik (Anatriptica, cura anatriptica), Einreibungsmethode, gebraucht. Dieselbe bildet einen wesentlichen Bestandteil der sogenannten epidermatischen Methode (s. d.). Th. Husemann.

Anatron, ein Synonym für das als Glasgalle, Fel vitri, bekannte, früher gebrauchte Abfallprodukt der Glasfabrikation, vorwiegend aus Kalium- und Natriumsulfat, Kaliumkarbonat, Kaliumchlorid bestehend. Ehemals als Laxativum und als Lötmittel gebraucht. Th.

Anatrop (ἀνά und τρέπω ich wende) heißen die Samen, welche vollständig umgewendet, an dem Nabelstrang gewissermaßen aufgehängt sind, so daß die Mikropyle neben dem Nabel mündet (Fig. 86). — Vergl. Samen.

Fig. 86.



Schema der anatropen Samenknospe. *E* Embryo, *h* Hilum, *ch* Chalaza, *m* Mikropyle, *r* Raphe.

Anblaseheber s. Abziehen. Th.

Ancelots Elixir odontalgicum ist eine Tinktur, erhalten durch Mazeration von 30 T. Radix Pyrethri mit 250 T. Spirit. Rosmarini. Th.

Anchietea, Gattung der Violaceae. Südamerikanische Kletterstränche. Die Wurzel von A. salutaris St. Hil. (Cipó, Suma oder Pirignaia) dient in Brasilien als Brech- und Abführmittel. Sie enthält das Alkaloid Anchietin (s. d.).

Anchietin ist das Alkaloid der Wurzelrinde von Anchietea salutaris St. Hil. Anchietin findet sich zu 0·26—0·45 in den Wurzeln dieser Pflanze, und zwar sollen die auf den Bergen wachsenden Exemplare einen höheren Alkaloidgehalt zeigen, als die in den Niederungen vorkommenden. Anchietin bildet in völlig reinem Zustande farblose Kristalle, welche in Petroläther, Alkohol, Amylalkohol und angesäuertem Wasser löslich sind.

Nach Peckolt soll die Wurzel ganz außerordentlich heilkräftig sein. Sie soll in Brasilien bei Skropheln, Erysipel, Hals- und Kehlkopfaffektionen, besonders auch bei ekzematischen und herpetischen Hautkrankheiten, Wunden u. s. w. angewandt werden.

Literatur: Theodor Peckolt (Rio de Janeiro), Heilpflanzen Brasiliens aus der Familie der Violaceen. Ber. d. Deutschen pharm. Gesellschaft, 1897 (VII). H. Matthes.

Anchoinsäure = Lepargylsäure. Th.

Anchomanes, Gattung der Araceae.

A. difformis Engl., im östlichen Afrika, liefert eßbare Knollen (Dammer 1895). v. Dalla Torre.

Anchusa, Gattung der Borraginaceae, Gruppe Anchuseae. Kräuter mit wechselständigen Blättern. Blüten in beblätterten Wickeln, fünfzählig, mit gerader, zylindrischer Röhre, fünf Hohlschuppen und fünf stumpfen Zipfeln. Vier an den Fruchtboden angewachsene Nüßchen, deren Basis ausgehöhlt und mit einem gedunsenen Ringe umgeben ist.

A. officinalis L., Ochsenzunge, ist ein ☉, steifhaariges Kraut mit graugrünen Blättern, bei dem Aufblühen purpurnen (selten weißen), später azurblauen Blüten, in denen die weißen Hohlschuppen eiförmig, stumpf sind. Es ist fast über ganz Europa verbreitet und blüht vom Mai bis Oktober.

Das Kraut, die Wurzel und die Blüten waren früher als Buglossum oder Lingula Bovis in arzneilicher Verwendung. Die Blüten bildeten einen Bestandteil der Flores quatuor cordiales. Die jungen Blätter werden als Gemüse gegessen. Ähnlich verwendet man A. azurea Mill., angustifolia L., sempervirens L.

A. italica Retz, ein ☉ oder ☉ Kraut mit langen, lockeren Infloreszenzen. Die Hohlschuppen im Schlunde der Blüten sind länglich, weiß, gebartet. Ersetzt in Südeuropa unsere A. officinalis. Besonders gegen Gelbsucht angewendet. Hartwich.

Anchusasäure, Anchusin, s. Alkannarot.

Anchylostomiasis ist eine durch den Palisadenwurm (s. Dochmius) verursachte Krankheit. Der in den wärmeren Gegenden heimische Wurm wird mitunter auch zu uns verschleppt. Er wurde in Europa zuerst 1838 von Dubini in Mailand beobachtet, und die Arbeiter des St. Gotthardtunnels hatten von ihm viel zu leiden. Die Würmer besiedeln den Dünndarm, saugen das Blut und veranlassen anämisch-kachektische Zustände, die sog. Tunnelkrankheit. Dieselbe wurde übrigens auch bei Berg- und Ziegelarbeitern beobachtet. Zur Abtreibung dieses Eingeweidewurmes hat sich Filix mas, auch Thymol am wirksamsten erwiesen. M.

Anciaux Collyrium ist eine Lösung von 0·05 *g* bis 0·5 *g* Cadmium sulfuricum in je 7·5 *g* Mucilago Gummi Arabici und Tinctura Opii crocata. Th.

Ancistrocladaceae, Familie der getrenntblätterigen Siphonogamen, welche sich von den ihr nahestehenden Familien durch den einfächerigen Fruchtknoten,

die grundständigen Samen, das reichliche Nährgewebe und den anatomischen Bau unterscheidet. Sie gehören dem tropischen Asien an. v. Dalla Torre.

Ancistrocladus, einzige Gattung der Ancistrocladaceae, kletternde Lianen, welche über Westafrika, Ceylon und Indien verbreitet sind.

A. hamatus (Vahl) Gilg, auf Ceylon verbreitet und in manchen Gegenden fast unausrottbar, enthält ein Alkaloid. v. Dalla Torre.

Ancoumea, Gattung der Burseraceae.

A. Klaineana Pierre, „Ancoume" in Gabun, Staude mit schuppenförmigen Stengelblättern, liefert ein hellgelbes Harz. v. Dalla Torre.

Anda, Gattung der Euphorbiaceae, synonym mit Joannesia Vell. (s. d.).

Andabre, alkalischer Eisensäuerling in Frankreich (Dep. Aveyron).

Andalusit, im rhombischen System kristallisierendes Mineral, ist basisches Aluminiumsilikat von der Formel $SiO_4 Al(AlO)$. Beckstroem.

Andeer in Graubünden, Quelle von 19° mit Calcium- und Magnesiumsulfat und etwas Eisen. Paschkis.

Andeers Mixtura resorcinica besteht aus 1—2 T. Resorcin, 100 T. Aqua und 30 T. Sirup. Aurantii cortieis. Th.

Andels Insektenpulver, angepriesen als neu entdecktes überseeisches Mittel gegen alle Arten Insekten, ist ein fein gemahlenes Pulvis Pyrethri florum, hochgelb gefärbt mit chromsaurem Blei. Th.

Anders. = Nils Johann Anderson, geb. am 20. Februar 1821 im Stifte Linköping in Schweden, starb am 27. März 1880 als Professor der Botanik in Stockholm. Er schrieb u. a. eine Flora Skandinaviens. R. Müller.

Andersdorf in Mähren besitzt die Maria Theresia-Quelle, einen erdigen Eisensäuerling von 11°C. Paschkis.

Andersons Mixtura Jodi besteht aus 1 T. Jodum, 2 T. Jodkalium, 20 T. Aqua und 50 T. Sirupus Cerasi. 1 Teelöffel voll in einem Weinglas voll Wasser zu nehmen; bei Malaria. — **A. Pilulae Aloës cum Gutti:** 20 *g* Gutti, 20 *g* Aloë, 1 *g* Oleum Anisi werden mit 10 *g* (oder quantum satis) Mel album zur Masse angestoßen und daraus 250 Pillen geformt. Th.

Andersons Reaktion dient zur Unterscheidung von Chinolin- und Pyridinbasen und beruht darauf, daß die Chloroplatinate der Pyridinbasen durch Kochen mit Wasser unter Abspaltung von Salzsäure in ein Doppelsalz umgewandelt werden, während die Chinolinchloroplatinate längere Zeit widerstehen. Th.

Anderssens Lebensschmiere, magnetische Ölessenz von Egelkraut in Berlin, ein Geheimmittel, ist nach Hager nichts weiter als Mohnöl mit wenig Kampfer und Thymianöl. Th.

Andesin ist ein dem Oligoklas und Labradorit analog zusammengesetztes Mineral. Beckstroem.

Andira, Gattung der Papilionaceae, Gruppe Dalbergieae — Geoffraeinae, synonym mit Vouacapoua Aubl. Tropische, in Amerika und Afrika verbreitete

Bäume mit unpaarig gefiederten Blättern, roten oder violetten, wohlriechenden Blütentrauben, einsamigen, steinfruchtartigen Hülsen. In Brasilien heißen alle Arten Angelim und werden vielseitig als Heilmittel angewendet.

Semen Andirae von A. anthelmintica BENTH. gilt in Brasilien als wurmtreibendes Mittel. Die Samen haben die Größe einer Muskatnuß, sind außen gelblich, innen weiß, geruchlos und fast ohne Geschmack.

Von A retusa KTH. und von A. inermis stammen die Geoffraea-Rinden (s. d.). Die Araroba (s. d.) wird von A. spectabilis SOLDANHA abgeleitet. M.

Andirin HILLER-BOMBIEN (Geffroyin, Surinamin) ist aus der Geoffroya-Rinde, der Rinde von Andira inermis dargestellt worden (HÜTTENSCHMID). Andirin ist identisch mit Methyltyrosin. Es bildet farblose Kristalle, welche bei 233° schmelzen und in kaltem Wasser schwer, in kochendem etwas leichter löslich sind. Identisch mit dem Andirin ist Ratanhin, von RUGE aus amerikanischer Ratanhiawurzel isoliert, und Angelin, von GINTL und PECKOLT aus Ferreirea spectabilis dargestellt.

Ferner ist noch ein amorphes Andirin bekannt, welches aus dem Holz von Andira anthelmintica (PECKOLT) dargestellt wurde und zur Gruppe der Bitterstoffe gerechnet wird.

Literatur: E. SCHMIDT, Lehrbuch der pharmazeutischen Chemie, 4. Aufl. H. MATTHES.

Andirobaöl = Carapafett (s. d.).

Anditropfen von KIRCHNER und MENGE, nach HAGER ein schwach weingeistiger Auszug von Sennesblättern, Rhabarber, Jalape, verschiedenen aromatischen Wurzeln und Schafgarbe mit Blüten. TH.

Andium und **Chilium**, seinerzeit angeblich im Chilisalpeter entdeckte neue Elemente, von denen man nichts wieder gehört hat. FENDLER.

Andorit, im rhombischen System kristallisierendes Mineral, ist Blei- und Silbermetasulfantimonit von der Zusammensetzung $Sb_2S_4(Pb, Ag_2)$. BECKSTROEM.

Andorn ist Herba Ballotae, weißer Andorn Herba Marrubii albi.

Andr. = HENRY ANDREWS, Pflanzenmaler in London, lieferte mehrere wertvolle Kupferwerke über ausländische Pflanzen (The botanists repository etc., London, 1799—1811), ferner spezielle Bilderwerke über die Gattungen Erica, Geranium und Rosa. R. MÜLLER.

Andradaea, zweifelhafte Gattung der Nyctaginaceae, in Brasilien.

A. floribunda ALLEM. liefert Bauholz und Späne zum Färben, A. dulcis ALLEM. ebensolches und die als Substitut für Monesia anwendbare Rinde (PECKOLT 1896). v. DALLA TORRE.

András' Clavaethyl, ein Hühneraugenmittel, ist eine Mischung aus 50 T. Collodium, 3 T. Terebinthina veneta und 1 T. Salicylsäure. TH.

St. André in Savoyen besitzt eine alkalische Schwefelquelle.

Andreaschs Reaktion auf Cystein. Behandelt man eine salzsaure Lösung von Cystein mit einigen Tropfen verdünnter Eisenchloridlösung und hierauf mit Ammoniak, so färbt sich die Flüssigkeit schön rot und dunkelt beim Schütteln mit Luft noch nach. FENDLER.

Andrerosit, im triklinen System kristallisierendes Mineral, ist ein basisches Eisenkupferphosphat von der annähernden Zusammensetzung

$$(PO_4)_2 Fe_4 (OH)_7 CuFe.$$

BECKSTROEM.

Anelektrische Körper sind solche, welche trotz Reibung mit Fell, Seide u. dergl. keine elektrische Ladung annehmen; hieher gehören vorzugsweise alle Metalle, dann aber auch teilweise Holz, Kohle, Edelsteine etc.; hingegen werden Glas, Harz, Schwefel, Bernstein u. s. f. beim Reiben stark elektrisch; solche Körper heißen idioelektrische. Der Grund, warum die anelektrischen Körper keine elektrische Ladung zeigen, ist der, daß sie gute Leiter sind, infolgedessen die beim Reiben entstandene Elektrizität gleich durch die Hand zur Erde abfließt. Wird aber ein Metallstück an einem Hartgummi- oder Glasstabe isoliert befestigt, so nimmt auch das Metall beim Reiben eine entsprechende elektrische Ladung an. PALLICH.

Anemiopsis, Gattung der Piperaceae, Unterfamilie Saurureae. — Von A. californica HOOK. et ARN., der einzigen Art, stammt die Mausa (s. d.), deren Rhizom in Mexiko und Kalifornien gegen Malaria gebräuchlich ist.

Anemometer (ἄνεμος Wind und μέτρον Maß) ist ein Instrument, durch welches die Stärke oder die Geschwindigkeit des Windes bestimmt wird.

Dies geschieht entweder aus der Anzahl der Umläufe, welche eine kleine nach der Art einer Windmühle konstruierte Vorrichtung in einer bestimmten Zeit macht, oder aus der Hebung, welche ein aufgehängtes Pendel durch den Druck des Windes aus der vertikalen Richtung erfährt oder aus dem Unterschiede im Stande einer Flüssigkeit in einer U-förmig gebogenen Röhre, von welcher der eine horizontal gebogene Schenkel gegen den Wind gerichtet ist. Auf meteorologischen Stationen am meisten verbreitet ist die WILDsche Windfahne. Bei dieser befindet sich oberhalb der eigentlichen Windfahne eine vertikal herabhängende Platte aus Blech, die sich mit der Windfahne dreht und daher stets senkrecht gegen die Richtung des Windes steht. Aus der Hebung der Platte, die an einem geteilten Gradbogen abgelesen werden kann, läßt sich die Stärke des Windes beurteilen.

Ein sehr verbreitetes Anemometer ist das Schalenkreuz ROBINSONs, welches aus 4 Halbkugeln besteht, die an einem horizontal drehbaren Kreuz befestigt sind. Da die Druckwirkung des Windes auf die hohle Seite der Kugeln größer ist als auf die konvexe, kann die Rotation des Kreuzes immer nur in einem bestimmten Sinne erfolgen, wobei ein Zählwerk die Tourenzahl desselben und damit die Windgeschwindigkeit per Sekunde angibt. — Selbstregistrierende Anemometer nennt man Anemographen. PALLICH.

Anemone, Gattung der Ranunculaceae, Abteilung Anemoneae. Kräuter der nördlichen gemäßigten Hemisphäre mit zwei Untergattungen: α) Pulsatilla und β) En-Anemone.

Mehrere Arten der ersteren werden als Herba Pulsatillae (s. d.) arzneilich verwendet, mehrere Anemonen als Herba Ranunculi (s. d.).

1. A. pratensis L. (Pulsatilla pratensis MILLER), Küchenschelle, Osterblume, durch ganz Europa auf sonnigen Hügeln und Haiden, in lichten und trockenen Wäldern oder am Rande derselben, ausdauernd. Die grundständigen Blätter an der Basis scheidenartig, dreifach fiederspaltig, und wie die übrigen Teile der Pflanze dicht und langzottig. Der Blütenschaft trägt an der Spitze ein bandförmig vielteiliges Hochblattinvolukrum, dessen Abschnitte anfangs die hängende, kurz gestielte Blüte fast ganz verhüllen. Erst später tritt dieselbe durch Streckung des Stieles aus der Hülle hervor, so daß letztere endlich tief unter der nickenden Blüte zu stehen kommt. Die Blüte besitzt einen geschlossenen glockigen Kelch (Pulsatilla = kleine Glocke), dessen sechs petaloide Sepala schwarzviolett, außen dicht und glänzend weißzottig und nach außen zurückgerollt sind. Eine Korolle fehlt. Die zahlreichen, ungleich langen Staubfäden sind fast ganz in den Kelch eingeschlossen. Sie umgeben an der kopfigen Blütenachse rings das Büschel einsamiger Fruchtblätter, deren lange Griffel nach dem Verblühen sich noch stark verlängern.

2. A. Pulsatilla L. (Pulsatilla vulgaris MILL.), mit zwei- bis dreifach, aber unregelmäßig zusammengesetzten, in feine, linienförmige, scharf zugespitzte Segmente zerschnittenen, dicht zottigen, basalen Blättern und einer aufrechten oder wenig geneigten Blüte, deren nur an der Basis glockiger, korollinischer, blauvioletter Kelch von der Mitte an sich ausbreitet. Die Blätter desselben sind nicht an der Spitze zurückgerollt.

Liefert die in einigen Staaten (Port., Hisp., Belg.) noch offizinelle Herba Pulsatillae vulgaris s. coeruleae, Herba Venti s. Nolae culinariae.

3. A. vernalis L. (Pulsatilla vernalis MILL.), mit einfach gefiederten basalen Blättern, deren Blättchen eiförmig, dreispaltig und mit ungeteilten oder zwei- bis dreizähnigen Zipfeln versehen sind. Der Kelch ist innen weiß, außen violett.

4. A. patens L. (A. Wolfgangiana BESS., Pulsatilla patens MILL.). Basale Blätter, erst spät erscheinend, dreizählig, Blättchen meist dreiteilig, Zipfel länglich, an der Spitze eingeschnitten, zwei- bis dreizähnig oder vielspaltig, Kelch aufrecht, gewöhnlich purpurviolett.

5. A. Haekelii POHL (A. patens HOPP., Pulsatilla Halleri PERS., P. hybrida MIK), die besonders um Wien und Prag, nicht in Deutschland wächst, hat wahrscheinlich STÖRK zu seinen Heilversuchen gedient (WITTSTEIN).

Die vorstehenden fünf Arten gehören zur Gattung Pulsatilla TOURNEF.

6. A. nemorosa L., weiße Osterblume, Windröschen, Waldhahnenfuß, eine in Laubwäldern und Gebüschen gemeine, auch in Asien und Amerika heimische Pflanze; besitzt ein langes wagrechtes Rhizom, dreizählige Grund- und ähnliche, von der Blüte weit entfernte Involukralblätter, weiße, oft rötlich angeflogene kahle Blüten.

Findet als Herba et Flores recentes Ranunculi albi s. nemorosi äußerlich Anwendung. Es ist dem Vieh schädlich und erzeugt Blutharnen (daher auch Herba sanguinaria). Enthält das flüchtige Anemonol (Anemonenkampfer).

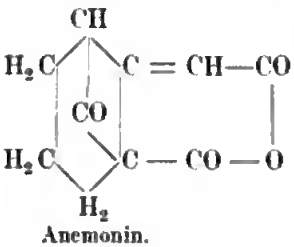
Ähnliche Wirkung besitzt das Kraut von A. trifolia L., A. apennina L., A. ranunculoides L. u. a. Der Saft der Blätter von A. helleborifolia DC. (Peru, Chile) ist sehr scharf und wirkt wie Kantharіden.

7. A. Hepatica L. (Hepatica triloba MÖNCH., H. nobilis RCHB.), Leberblümchen, wächst vorzüglich auf Kalkboden in schattigen Laubwäldern. Sie besitzt unzerteilte dreilappige Grundblätter und ein kelchartiges, der blauen, selten weißen Blüte anliegendes Involukrum. — S. Hepatica. TSCHIRCH.

Anemonin, $C_{10}H_8O_4$, entsteht aus dem Anemonenkampfer (Pulsatillenkampfer), welcher in vielen Ranunculaceen (wie Anemone pulsatilla, A. pratensis, A. nemorosa, Ranunculus flammula, R. bulbosus, R. sceleratus, R. acer, R. reptans, Clematis angustifolia, Cl. integrifolia) enthalten ist und den scharfen, brennenden Geschmack dieser Pflanzen bedingt. Wird das frische Kraut derselben mit Wasserdampf destilliert, so kann aus dem Destillate durch Chloroform ein goldgelbes neutrales Öl, das Anemonenöl ausgeschüttelt werden, aus dem sich nach einiger Zeit Anemonenkampfer und Anemonin in Kristallen abscheiden. Der Anemonenkampfer besitzt einen scharfen, zu Tränen reizenden Geruch und erzeugt auf der Haut Blasen; er zersetzt sich spontan in Anemonin und Isoanemonsäure, $C_{10}H_{10}O_5$, welche voneinander durch Alkohol, in dem nur das Anemonin löslich ist, getrennt werden können (BECKURTS). Die Isoanemonsäure (Anemonsäure von SCHWARZ) ist ein geruch- und geschmackloses amorphes Pulver von saurer Reaktion, welches sich in Wasser, Alkohol und Äther nicht löst, hingegen in wässerigen Alkalien unter Bildung gelber salzartiger Verbindungen. Sie ist nicht giftig.

Anemonin bildet farblose, geruchlose, glänzende Nadeln, welche anfänglich geschmacklos sind, bald aber ein brennendes Gefühl und Taubheit der Zunge hervorrufen. Anemonin ist ein Herzgift. Es ist leicht löslich in siedendem Alkohol und Chloroform, schwer löslich in Wasser, Benzol und Äther. Mit Wasserdämpfen

ist es flüchtig, schmilzt bei 150° und entwickelt, höher erhitzt, stechend riechende Dämpfe. Durch dreistündiges Erhitzen mit Essigsäureanhydrid auf 100° entsteht Isoanemonin, $C_{10}H_8O_4$, ein gelblich-weißes, in den gebräuchlichen Lösungsmitteln unlösliches Pulver. In Alkalien löst sich Anemonin beim Erwärmen mit tief rotgelber Farbe, aus dieser Lösung scheiden Säuren, die in Wasser leicht lösliche amorphe, bei 116—117° C. schmelzende Anemoninsäure, $C_{16}H_{12}O_6$, aus. Dieselbe Verbindung entsteht beim Kochen des Anemonins mit Salzsäure oder Schwefelsäure. Werden die Ester der Anemoninsäure mit verdünnter Salzsäure digeriert, so entsteht die kristallisierbare Anemonsäure, $C_{10}H_{10}O_5$, vom Schmelzp. 210°, welche auch durch Kochen von Anemonin mit Bleioxyd und Wasser gebildet wird. Beide Säuren kommen neben Isoanemonsäure und Anemonin in den Pflanzen vorgebildet oder als sekundäre Zersetzungsprodukte vor (Beckurts). Durch Reduktion einer alkoholischen Anemoninlösung mit Zink und Salzsäure entsteht der Diäthylester der Anemonolsäure (Hydroanemonin von Hanriot).


Anemonin.

Die Anemonolsäure, $C_{10}H_{14}O_6$, wird durch Verseifen des Esters mit Salzsäure gewonnen. Sie kristallisiert in glasglänzenden Blättchen von Schmelzp. 151—153° und ist in Alkohol leicht, in kaltem Wasser schwer löslich. Der Diäthylester schmilzt bei 74—75°, der Dimethylester bei 94—97° (H. Meyer). H. Meyer setzt das Anemonin in Beziehung zum Kantharidin und drückt die Konstitution durch obenstehende Formel aus, durch welche sich das Verhalten des Anemonins ungezwungen erklären läßt.

Literatur: H. Beckurts, Arch. der Pharmazie, 1892 (enthält auch die Zusammenstellung der älteren Literatur). — H. Meyer, Monatsh. f. Chemie, 1896. Oesterle.

Anemophil (ἄνεμος Wind und φίλος liebend) heißen Pflanzen, deren weibliche Blüten durch den vom Winde verwehten Pollen befruchtet werden.

Anemoskop (ἄνεμος Wind und σκοπέω beobachten), eine Vorrichtung zur Ermittlung der Windrichtung: für gewöhnlich eine Windfahne. In der Nacht kann ein ausgestreckter benetzter Finger als Anemoskop dienen, indem die selbst gegen einen ganz schwachen Wind gerichtete Fingerseite kühler als die entgegengesetzte erscheint. — S. auch Anemometer. Pallich.

Anencephalen (ἀν und ἐγκέφαλος Gehirn), Mißbildungen mit angeborenem Mangel des Gehirnes, stets mit mangelhafter Schädelbildung (Akephalie, Hemikephalie) verbunden. Das Gesicht ist vorhanden, meist mit Glotzaugen und an die Form eines Froschkopfes erinnernd. Die gehirnlosen Mißgeburten sind nicht lebensfähig.

Aneroid (ἀ priv. und νηρός feucht), auch Holosterik (ὅλος, ganz und στερεός, starr), ein Barometer aus Metall, ohne Quecksilber, das zuerst von Vidi 1847 konstruiert wurde. Es besteht der Hauptsache nach aus einer luftleer gepumpten, elastischen Metalldose K (Fig. 87), welche sich bei Zunahme des Luftdruckes etwas zusammenzieht, bei Abnahme desselben hingegen ausdehnt. Diese Bewegung wird durch einen geeigneten, aus der Fig. 88 ersichtlichen Mechanismus auf einen Zeiger übertragen, der an einer empirisch geeichten, d. h. durch Vergleichung mit einem Quecksilberbarometer erhaltenen Skala den jeweiligen Luftdruck anzeigt. Das Aneroid hat äußerlich die Form einer Taschen- oder Wanduhr; es trägt gewöhnlich längs der Teilung die Schlagworte: „Schön, Veränderlich, Regen“ u. s. f., doch sind diese Angaben nicht ernst zu nehmen: bei hohem Luftdruck pflegt allerdings im allgemeinen schönes Wetter und bei niederem Luftdruck schlechtes Wetter einzutreten, allein die Witterung hängt auch ab von den Temperaturverhältnissen und vom Feuchtigkeitsgehalt der Luft, so daß nicht selten Regen bei

hohem Luftdruck eintritt. Da das Aneroid klein, zierlich und auch leicht zum Mitnehmen ist, wird es oft dem genaueren, aber großen Quecksilberbarometer vorgezogen.

Eine andere Konstruktion des Aneroides ist die von BOURDON (1853). An Stelle der Metalldose tritt hier eine luftleere, dünnwandige, kreisbogenförmige Metallröhre, deren freie Enden bei größerem Luftdrucke sich einander nähern und bei geringerem Drucke sich voneinander entfernen. Durch ein entsprechendes Hebelwerk wird diese Bewegung dem Zeiger mitgeteilt, der ähnlich wie oben den Barometerstand angibt.

Fig. 87.

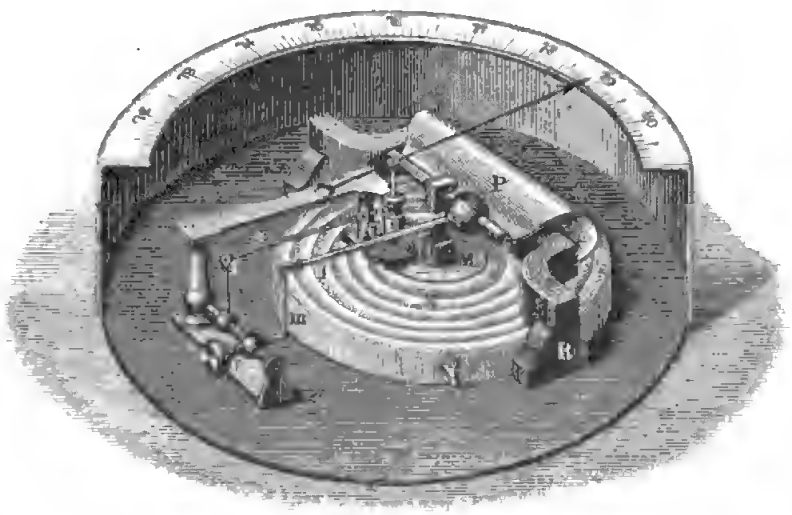


Fig. 88.

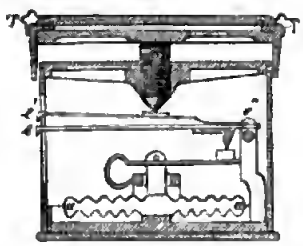


Fig. 89.

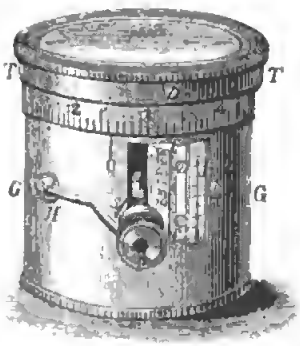
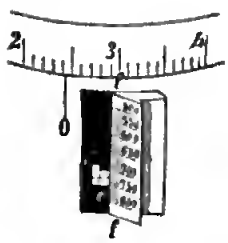


Fig. 90.



Das VIDIsche Aneroid wurde von NAUDET und dann von GOLDSCHMID bedeutend verbessert. Letzterer mißt die Verschiebung der Metalldose direkt mittels einer Mikrometerschraube ab, und dieses System hat sich bisher am besten bewährt. Fig. 87 und 89 bringen ein solches Aneroid von USTERI-REINACHER in Zürich.

Der Vertikalschnitt Fig. 88 zeigt die evakuierte Metalldose *a a*, welche mit dem Hebelarm *e e''* in direkter Verbindung steht. Das freie Ende *e* des Armes kommt vor einer Skala *f f* zu stehen, welche den Barometerstand von 10 zu 10 *mm* angibt. Um auch die einzelnen Millimeter und die Zehntel zu erhalten, wird die Trommel *T T* so lange gedreht, bis der damit verbundene Hebelarm *e' e''* in gleiche Höhe wie *e e''* gelangt, was an der Koinzidenz zweier Marken am freien Ende beider Hebelarme mit Hilfe der Lupe *P* zu erkennen ist. In Fig. 90 ist dies beispielsweise zwischen 720 und 730 von *f f* der Fall. Der fixe Strich $\frac{1}{2}$ zeigt dabei

auf 2 Ganze, 4 Zehntel und geschätzte 4 Hundertel der Trommelteilung *T T*, was 2·44 *mm* bedeutet; der gesamte abzulesende Barometerstand beträgt demnach 720 + 2·44 = 722·44 *mm*. Aus einer dem Apparat beigegebenen Tafel ist auch die Temperaturkorrektion leicht zu entnehmen. Der in der Fig. 87 in der Ansicht abgebildete Apparat besitzt in Wirklichkeit eine Höhe von 7 *cm*, eine Breite von 8 *cm* und ist in einem ledernen Etui mit Tragriemen untergebracht. Dieses Aneroid hat sich auch bei barometrischen Höhenmessungen sehr gut bewährt, indem der wahrscheinliche Fehler für Höhenunterschiede bis zu 100 *m* im Mittel nur 0·6 *m* beträgt.

Alle Aneroide verändern bei größeren und plötzlichen Druckschwankungen infolge der elastischen Nachwirkung der Metalldose ihre Standkorrektion für einige Zeit. Beim Besteigen z. B. eines höheren Berges geben sie etwas zu hohe, bei der Rückkehr etwas zu kleine Werte an. Die Größe dieser Abweichung ist bei jedem Exemplar eine andere; jeder Apparat ist ein Individuum für sich, deren Angaben durch Vergleichung mit einem Quecksilberbarometer von Zeit zu Zeit überprüft werden müssen. Eine Korrektionstafel ist deshalb unerläßlich, ebenso die glückliche Wahl einer reellen Bezugsquelle, denn es kommen im Handel sehr gute, aber auch sehr schlechte Aneroide vor. Ein selbstregistrierendes Aneroid wird Barograph genannt.

Literatur: Koppe, Über die Prüfung von Aneroiden. (Instrumentenkunde, Berlin 1888, Nr. 12.) — C. Reinhertz, Über elastische Nachwirkung bei Federbarometern. (Instrumentenkunde, 1887, Nr. 4 u. 5.) — Krüger, Mitteilungen über die an einem Goldschmidtschen Aneroide gemachten Erfahrungen und Versuche. (Zeitschr. f. Vermessungswesen, Bd. X, Nr. 8.) Pallich.

Aneson, Anesin, ist ein von der chemischen Fabrik Hoffmann, La Roche u. Co. in Basel in den Handel gebrachtes Anästhetikum, welches aus einer 2%igen wässerigen Lösung von Acetonchloroform (s. d.) besteht. Während das Acetonchloroform unter gewöhnlichen Umständen in Wasser fast unlöslich ist, läßt sich durch längeres Erhitzen unter Druck mit überhitzten Wasserdämpfen eine wässerige Lösung herstellen. Das Aneson bildet eine klare, neutrale, kampferähnlich riechende Flüssigkeit vom sp. G. 1·0. Mit Jod geschüttelt, scheidet sich auf Zusatz von Natronlauge sofort Jodoform ab, dagegen tritt durch Erhitzen mit Anilin und alkoholischem Kali kein Isonitrilgeruch auf. Im Reagensglase erhitzt, scheiden sich am oberen, kälteren Teile des Glases Nadeln von festem Acetonchloroform ab.

Aneson dient als sofort wirkendes lokales Anästhetikum, welches sowohl bei subkutaner Injektion als auch bei der Applikation auf Schleimhäuten anästhesierend wirkt, ohne örtlich Reizwirkungen auszuüben. Es wird an Stelle des Kokaïnchlorhydrats empfohlen, u. zw. soll es ebenso stark wirken, wie eine 2—2½%ige Lösung desselben, dabei aber wesentlich ungiftiger sein als diese. Beckstroem.

Anestyle-Bengué, ein lokales Anästhetikum, ist eine Mischung von 1 T. Methylchlorid und 5 T. Äthylchlorid. Beckstroem.

Anethol, p-Propenylanisol, der Methyläther des p-Propenylphenols,

$$C_6H_4\begin{cases}CH=CH-CH_3\ (1)\\OCH_3\ (4)\end{cases}$$

ist der Hauptbestandteil des Anisöls und Sternanisöls, findet sich ferner im Fenchelöl, sowie in dem ätherischen Öl der Blätter von Piper peltatum und der Wurzel von Osmorrhiza longistylis. Es wird durch Abkühlen von Anisöl, Sternanisöl oder Fenchelöl, Abpressen und Umkristallisieren aus Alkohol gewonnen. Bisweilen scheidet es sich aus Aqua Foeniculi in Blättchen ab. Weiße, glänzende, nach Anis riechende Kristalle. Schmelzp. 22°. Siedep. 233°. Sp. G. bei 25°=0·986. Brechungsindex bis 18°= 1·56149. Das Anethol ist leicht löslich in Alkohol und in Äther, fast unlöslich in Wasser. Künstlich wird es erhalten durch Erhitzen von Methoxyphenylkrotonsäure

auf 220—240°, sowie durch Erhitzen des isomeren Methylchavicols mit alkoholischer Kalilauge. Durch Oxydation mit Chromsäure geht es in Anissäure, mit verdünnter Salpetersäure in Anisaldehyd, mit Kaliumpermanganat in Anissäure und Methoxyphenylglyoxylsäure $C_6H_4\begin{cases}OCH_3\\CO.COOH\end{cases}$ über. Mit trockener Chlorwasserstoffsäure entsteht das wenig beständige, flüssige Chlorhydrat $C_{10}H_{12}O + HCl$, mit Brom das bei 107·5° schmelzende Monobromanetholdibromid

$$C_6H_3Br\begin{cases}OCH_3\\CHBr—CHBr—CH_3\end{cases}$$

mit Nitrosylchlorid die Verbindung $C_{10}H_{12}O.NOCl$ vom Schmelzp. 27°. Konzentrierte Schwefelsäure, Zinnchlorid, Schwefelsäureanhydrid, Antimonchlorür führen das Anethol in das polymere harzartige Anisoïn $(C_{10}H_{12}O)_x$ über. Andere Polymere sind Metanetholkampfer vom Schmelzp. 132°, durch Einwirkung von Chlorzink auf Anethol sich bildend, sowie das Photoanetol, glänzende Tafeln vom Schmelzp. 207°, welches entsteht, wenn Anethol mehrere Monate dem Sonnenlichte ausgesetzt wird. Durch Schmelzen mit Kalihydrat geht das Anethol in Anol, p-Propenylphenol, $C_6H_4\begin{cases}OH\\CH=CH—CH_3\end{cases}$ über. Letzteres bildet glänzende, bei 93° schmelzende Blättchen. Anethol findet Verwendung in der Parfümerie, in der Mikroskopie als Einbettungsmittel, als Ausgangsprodukt für die Darstellung des Anisaldehyds. Anethol des deutschen Arzneibuches = Oleum Anisi. BECKSTROEM.

Anethum, Gattung der Umbelliferae, Gruppe Apioideae — Seselineae. Der Gattung Foeniculum sehr ähnlich, aber von ihr durch vom Rücken stärker zusammengedrückte und am Rande schmal geflügelte Früchte verschieden.

A. graveolens L. (Peucedanum graveolens BENTH. et HOOK., Pastinaca graveolens BERNH., Selinum Anethum RTH.), Dill, Gurkenkraut, Teufelskraut, Aneth, Fenouil puant, eine einjährige, kahle, bläulich bereifte, gewürzhaft riechende Pflanze mit fein zerteilten Blättern und gelben Blütendolden ohne Hülle und Hüllchen. In Persien und Indien, vielleicht auch in Ägypten und dem Kaukasus heimisch, wird in Mitteleuropa kultiviert und verwildert häufig auf Äckern und in Gärten. Im Gebrauch sind vorzüglich die Früchte, aber auch das ganze Kraut. Die einzelnen Spaltfrüchte sind in der trockenen Droge fast immer voneinander getrennt. Sie sind 4—5 *mm* lang, 3 *mm* breit, vom Rücken stark zusammengedrückt, gelbbraun, von schwachem Geruch und kümmelartigem Geschmack. Die drei mittleren Rippen treten scharf hervor, die Seitenrippen sind geflügelt. In jedem Tälchen ist ein Ölgang, auf der Fugenfläche sind deren zwei. Sie enthalten 3—4% ätherisches Öl.

Der Gebrauch der Dillfrüchte war früher ein sehr mannigfaltiger, jetzt finden sie hin und wieder zur Darstellung von Aqua Anethi und als Volksmittel Verwendung, die ganzen Dolden und das Kraut dienen als Küchengewürz. Zu diesem Zwecke wird auch das indische A. Sowa Rxb. kultiviert, welches wahrscheinlich indessen mit A. graveolens identisch ist.

Anethum Foeniculum L. ist synonym mit Foeniculum vulgare MILL. (s. d.).

Radix Anethi ursini stammt von Meum athamanticum JQU. (s. d.).

HARTWICH.

Aneurysma (εὐρύνω erweitere), partielle Erweiterung eines Blutgefäßes oder des Herzens. — Vergl. Varix.

Anexosmotica. Diese Bezeichnung wird von RABUTEAU auf Substanzen angewendet, welche die Darmsekretion beschränken und die Wirkung salinischer Abführmittel verhindern sollen. Ob diese Stoffe, wohin man Opium, auch Chloroform und Chloral rechnet, wirklich eine direkte Wirkung auf die Exosmose haben, ist jedoch im höchsten Grade fraglich. TH. HUSEMANN.

Anflug ist die Bildung eines Sublimates oder Destillates in sehr dünner Schicht und ist in diesem Sinne gleichbedeutend mit Beschlag. Der Name wird namentlich in der Analyse auf trockenem Wege gebraucht. — In forsttechnischem Sinne wird damit der natürliche Holznachwuchs aus den Mutterbäumen des Bestandes oder aus zufällig angeflogenen Samen bezeichnet. Th.

Angelica, Gattung der Umbelliferae, Abteilung Angelicinae.

1. Angelica Archangelica L. (Archangelica sativa Bess., Archangelica officinalis Hoffm., Angelica sativa Mill., Angelica litoralis Fr., Angelica officinalis Mönch., Selinum Archangelica Lk., edle, zahme Angelika, Brust- oder Erzengelwurzel, Theriak, Engelwurz, Geilwurzel.

Zweijährig, besonders im Norden und Nordosten Europas einheimisch, aber nur zerstreut an den norddeutschen Küsten und im Innern (Harz, Thüringen, Sachsen, Riesengebirge bis an die Alpen), auch in Polen und am Dnjepr, aber auch in Skandinavien, dort besonders in den beiden Formen Angelica Archangelica α L. (Ang. litoralis) und Angelica Archangelica β L. (Archang. norvegica) an der Küste und in den Gebirgen. Diese beiden mit großer, einfacher, nicht geteilter Wurzel. Bei uns in großer Menge angebaut (Angelica sativa Fries, Kulturform), besonders bei Cölleda, ferner bei Jenalöbnitz (Jena), bei Schweinfurth und in den Gärten der Gebirgsdörfer (Riesengebirge, Erzgebirge), ferner im Harz, in Mähren und Frankreich (Clermont Ferrand).

Die Wurzel, im ersten Jahre fleischig und fast rübenförmig, zerteilt sich im zweiten unterhalb des kurzen Wurzelhalses in zahlreiche Äste (Zasern). Der runde, gerillte, hohle, ästige und kahle Stengel ist gewöhnlich rot oder violett angelaufen und wird 2 *m* hoch. Nur unter den Dolden sind die Äste fein flaumhaarig. Die Blätter sind kahl, doppelt fiederteilig, die Blättchen herz-eiförmig, ungleich stachelspitzig gesägt, die endständigen drei-, die seitenständigen meist ungleich zweilappig. Blattstiele rund, die oberen hanchig aufgeblasen. Die Dolden mehlig weichhaarig. Hülle fehlend oder einblätterig, Hüllchen vielblätterig, borstenartig, zurückgeschlagen. Blütenblätter grünlichweiß. Samen lose in der Fruchtschale steckend. Blüht im Juni-Juli. Alle Teile der Pflanze, besonders Samen und Wurzel, haben einen aromatischen Geruch und Geschmack.

Rad. Angelicae (sativae) s. Archangelicae wird im Frühjahre des zweiten Jahres gegraben und besitzt bei den ausschließlich im Handel befindlichen kultivierten Wurzeln einen zylindrisch länglichen, bis 5 *cm* dicken, oberseits runzlig geringelten, graubraunen, mit Blattresten besetzten Wurzelkopf, der nach unten zu in zahlreiche 10—30 *cm* lange und 4—12 *mm* dicke, rötlichbraungraue, innen weißlichgelbe Zasern sich teilt, welche gewöhnlich etwas gewunden, stark der Länge nach gerunzelt und gefurcht und mit zerstreuten Querwarzen besetzt sind. Bisweilen sind diese noch in feinere Fasern aufgelöst. Die rings um den unterseits oft abgestorbenen Wurzelkopf angeordneten Zasern werden gewöhnlich in der Droge nach unten gebogen und zu einem Zopf zusammengeflochten.

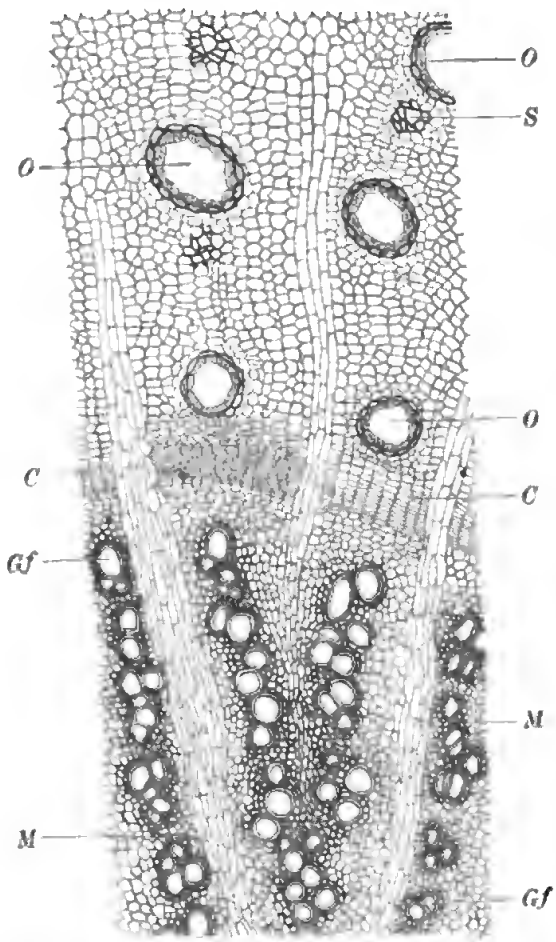
Die Angelikawurzel besitzt eine schwammige Konsistenz, besonders in der Rinde, schneidet sich wachsartig, bricht glatt infolge des brüchigen Holzteils und ist hygroskopisch.

Der Querschnitt durch die die Hauptmasse der Droge ausmachenden Wurzelzasern zeigt einen großen gelben zentralen Holzteil (Holzkern), der bei der aufgeweichten Wurzel gleich dick oder dicker als die Rinde ist. Er besteht aus zahlreichen, oft bündelartig aneinander liegenden Gefäßen und Holzzellen und wird von breiten Markstrahlen durchzogen, die fast so breit oder gar breiter als die Holzstrahlen sind und sich durch das Kambium hindurch (als Rindenstrahlen) fortsetzen. In den keilartigen, die Fortsetzung der Holzstrahlen bildenden Rindenpartien (Siebteil und Rindenparenchym) liegen mehr oder weniger in radialen Reihen die großen schizolysigenen Sekretbehälter (Ölgänge, Balsambehälter), die,

Digitized by Google

umgeben von einem Kranze von Sezernierungszellen, das ätherische Öl und Harz enthalten. Die Rindenstrahlen führen keine Ölgänge. Diese schon mit einer Lupe deutlich sichtbaren Ölgänge sind im Querschnitt viel weiter (bis 200 μ) als die Gefäße des Holzteiles, die nur etwa 60—70 μ weit sind (Unterschied von der sonst ähnlich gebauten Levisticumwurzel). Die Kambiumzone ist wenig deutlich. Die Rinde ist lückig, oft, namentlich nach außen zu, zerrissen. Sie führt Stärke. Das Lupenbild zeigt deutliche, außen wellige Radialstreifen und dunklere, gelbrötliche harzige Punkte oder ausgetretene Tröpfchen. Auf der Oberfläche der Wurzel finden sich bisweilen rotbraune Körner ausgetretenen Balsams. Der Wurzelstock besitzt ein deutliches Mark, die Zasern nicht.

Fig. 91.



Querschnitt durch die Angelikawurzel.
Gf Gefäße, *M* Markstrahl, *C* Kambium, *O* Ölbehälter, *S* Siebelemente (nach TSCHIRCH).

Die Wurzel riecht stark und eigentümlich angenehm aromatisch, ähnlich wie Levisticum, doch kräftiger und angenehmer als dieses; sie schmeckt anfangs süßlich, dann beißend aromatisch und angenehm bitter. Die kultivierte ist am aromatischesten. Sie ist, da sehr stärkereich, außerordentlich dem Wurmfraß (namentlich durch den Bohrkäfer Anobium paniceum FABRICIUS) ausgesetzt, mehr noch als Levisticum. Selbst gutes Trocknen hilft nicht viel, da die Wurzel immer von neuem Wasser anzieht. Man schützt sie am besten durch Trocknen bei gelinder Wärme und sofortiges Einbringen in gut schließende Blechbüchsen oder Aufbewahren über Kalk, doch ist häufige Revision des Vorrates erforderlich.

Die Angelikawurzel enthält (bis 1%) ätherisches Angelikaöl, Harz (6%, BUCHNER), Rohrzucker (BRIMMER), Hydrokarotin (Angelicin BUCHNER, dürfte wohl mit Phytosterin identisch sein [TSCHIRCH]), Angelikasäure ($C_4H_7.COOH$), welch letztere sich im Pflanzenreich ziemlich verbreitet findet, Angelikawachs, Bitterstoff (Angelikabitter), Gerbstoff, Stärke, Äpfelsäure, Baldriansäure und ca. 20% Wasser.

Praktische Anwendung findet sowohl das Öl der Wurzeln wie das der Früchte (s. u.). Es enthält ein Terpen, Thymol, ein Sesquiterpen (BEILSTEIN und WIEGAND), β-Terebangelen? (NAUDIN), Phellandren (SCHIMMEL), bei der Verseifung entsteht Methyläthylessigsäure und Oxypentadecylsäure.

Als Verwechslungen sind zu nennen:

Die Wurzel von Levisticum officinale KOCH. (s. d.). Die Balsambehälter sind hier erheblich kleiner, etwa so weit wie die Gefäße, zahlreicher und unregelmäßig in der Rinde verteilt, der Holzkörper ist nur undeutlich strahlig, die Mark-

strahlen schmal, der Durchmesser des Holzkernes höchstens von der Breite der Rinde. Auch besitzen die Wurzelzasern keine Querwarzen.

Die Wurzel von Angelica silvestris L. (s. d.) ist kaum damit zu verwechseln. Sie ist kleiner, dünner und holziger, hellgelb, wenig ästig, mit einer dünnen Rinde und einem starken Holzkörper versehen. Nur die Innenrinde enthält einige enge Balsambehälter. Sie riecht lange nicht so angenehm und gewürzhaft wie Angelica sativa.

Die Angelikawurzel findet als anregendes Stomachikum und die Sekretionen der Schleimhaut vermehrendes Arzneimittel Anwendung in Substanz, als Aufguß, in Tinktur etc., 1—3·0 mehrmals täglich. Sie ist noch ein Bestandteil des Acetum aromat., des Electuar. aromat., des Spirit. Angelic. compos., der Aqua foetida antihysterica und des Electuarium Theriaca. In der Veterinärheilkunde findet sie häufig Anwendung, außerdem ist sie Bestandteil einer großen Anzahl beliebter Liköre und Balsame, wie Angelikalikör, Chartreuse, Universalmagenbitter, Potsdamer Balsam, Schauerscher Balsam u. s. w. Sie ist eines der wichtigsten Mittel der chinesischen Medizin.

Die Stengel der Angelika, die bei den nordischen Formen einen mächtigen Umfang erreichen, werden in Frankreich, besonders in der Umgegend von Clermont Ferrand, geschält, ineinander gesteckt und in Zucker eingemacht und bilden, in verschiedene Formen gebracht (glacées, candies), ein beliebtes Konfekt. In Finmarken und Inland dienen die jungen Triebe im Frühjahre als Zusatznahrung.

Fructus Angelicae, welche ein ähnliches (auch Phellandren enthaltendes) ätherisches Öl (ca. 1%) wie die Wurzeln enthalten, werden ebenfalls verwendet, z. B. zu dem Liqueur Vespetro (Rosolio d'Angelica). Die Verseifung des Öles liefert Valeriansäure (Methyläthylessigsäure) und Oxymyristinsäure.

Die ganze Pflanze wird in Skandinavien und Südosteuropa gegessen, die frischen Triebe dienen zur Herstellung von Likören (alter Schwede, Rataffia).

An Stelle der Angelica sativa wird in Amerika die unserer Angelika sehr unähnliche Wurzel von Archangelica atropurpurea Hoffmann (A. triquinata Michaux, Ang. atropurpurea L.) angewendet. Sie riecht und schmeckt anders als unsere Angelika, wird bei Kolik und Magenleiden benutzt und deren Stengel ebenfalls in Zucker eingemacht.

2. Angelica silvestris L. (Imperatoria silvestris DC., Selinum Angelica Roth, S. pubescens Mönch., S. silvestre Crtz.), wilde, kleine Wasserangelika, mit dreifach fiederteiligen Blättern, die Blättchen eiförmig, scharf gesägt, nicht herablaufend, die endständigen ganz, die seitenständigen fast sitzend, Blattstiel kantig, Involukrum fehlend oder ein- bis dreiblättrig, Involucellum fast borstenförmig, etwa so lang wie das Döldchen, jedes Früchtchen mit sechs Striemen, die Kommissuralcostae breithäutig-geflügelt. Blüht im Juli-September.

Rad. Angelicae silvestris, da und dort neben der Angelika in den Apotheken gehalten (verdient mehr Aufmerksamkeit, Wittstein) und in Italien als Radice di Brocula gegen Krätze gebräuchlich, ist ebenso wie die Wurzel der Varietät A. montana Schleich. (A. Razoulii All.) als ein (minderwertiger, bei uns nicht zulässiger) Ersatz für die Angelikawurzel zu betrachten. Früchte und junge Triebe (letztere eßbar) werden zu den gleichen Zwecken benutzt wie die entsprechenden Teile der Angelika.

3. Angelica lucida L., in Nordamerika einheimisch, ist in der Heimat als Arzneimittel und Gewürz geschätzt und gegen Leibschmerz angewendet (daher Belly-ach Root = Bauchwehwurzel).

4. Angelica decurrens Ledeb. (Nordasien), A. nemorosa Ten. (Unter-Italien) werden wie A. silvestris angewendet.

Angelica Levisticum Baillon ist synonym mit Levisticum officinale Koch. (s. d.).

Angelica moschata s. Sumbul.

Der Angelikabaum ist Aralia spinosa L. Tschirch.

Angelicin, $C_{18}H_{30}O$, identisch mit Hydrocarotin, ein phytosterinartiger Körper, kommt in sehr geringen Mengen in der Angelikawurzel vor. Es wird gewonnen durch Extraktion der Wurzel mit Alkohol, Kochen der Lösung mit Ätzkali, bis das ätherische Öl beseitigt ist, Sättigen mit Kohlensäure und Ausziehen des eingedunsteten Rückstandes mit Äther. Das Angelicin bildet, aus heißem Alkohol umkristallisiert, farblose, glänzende, bei 137·5° schmelzende Blättchen. Unlöslich in Wasser, wenig löslich in Alkohol, leicht löslich in Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Äther, Benzol. Von konzentrierter Schwefelsäure wird es mit rubinroter Farbe gelöst. Beckstroem.

Angelikaöl. I. Angelikawurzelöl, aus der Wurzel von Archangelica officinalis gewonnen, bildet das Angelikaöl des Handels. Frisch destilliert ist es eine fast farblose, balsamisch riechende Flüssigkeit, die sich beim Aufbewahren bald gelb färbt. Es war früher offizinell. Sp. G. 0·857—0·918. Optische Drehung stark nach rechts. Das Öl enthält Phellandren, sowie Methyläthylessigsäure und Oxypentadecylsäure vom Schmelzp. 64°, beide in Form von Estern. Anwendung findet es als aromatisches Stimulans.

II. Angelikafrüchteöl ist dem aus der Wurzel erhaltenen sehr ähnlich. Sp. G. 0·856—0·890. Ebenfalls rechts drehend, doch schwächer. Das Öl enthält Phellandren und Ester der Methyläthylessigsäure und der bei 51° schmelzenden Oxymyristinsäure.

III. Japanisches Angelikaöl wird aus den Wurzeln von Angelica refracta und Angelica anomola gewonnen. Sp. G. 0·91. Das Öl scheidet bei 10° eine bei 62 bis 63° schmelzende Fettsäure ab.

Literatur: Gildemeister-Hoffmann, Die ätherischen Öle. 1899. Beckstroem.

Angelikasäure, $C_5H_8O_2$, bezw. $CH_3 . CH = C(CH)_2 . COOH$, findet sich frei neben Baldriansäure und Essigsäure in der Wurzel von Angelica Archangelica und in der Sumbulwurzel (Euryangium Sumbul Kaufmann), sowie als Hexyl-, Amyl- und Isobutylester im römischen Kamillenöl, dem ätherischen Öl von Anthemis nobilis und als Spaltungsprodukt des Cevadins. Zur Darstellung kocht man die Wurzel unter Zusatz von Kalk oder Kalilauge mit Wasser aus, konzentriert die Auszüge und destilliert sie mit verdünnter Schwefelsäure. Aus dem Römischkamillenöl erhält man sie durch Verseifen desselben mit Kalilauge (zweckmäßig bei Gegenwart von Alkohol, Abdestillieren des letzteren) und Destillation des Kalisalzes nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure. In beiden Fällen erhält man die Angelikasäure im Destillat nach einigen Tagen in Blättchen ausgeschieden, während mitanwesende Baldriansäure und Essigsäure in Lösung bleiben. Die Angelikasäure kristallisiert in bei 45° schmelzenden prismatischen Kristallen von brennendem Geschmack und eigentümlichem Geruch. Durch längeres Erhitzen bis zum Siedepunkte (185°), sowie durch Einwirkung von konzentrierter Schwefelsäure bei 100° wird sie in die stereoisomere Tiglinsäure umgewandelt. Klein.

Angelin. Nach Peckolt enthält Ferreira spectabilis Allemao, eine in den Wäldern Brasiliens heimische Leguminose, in Rissen des Holzes eine harzartige, rötliche Masse, welche zu 86% aus einem Alkaloid besteht, dem er den Namen Angelin gibt. Einzelne Bäume sollen 20—30 Pfund des in Brasilien Angelim pedra genannten Robstoffes liefern. Das als Baumaterial geschätzte Holz des Baumes enthält 2·4% der Base. Zur Darstellung wird das Harz in der Kälte mit verdünnter Salzsäure behandelt, der Auszug zur Kristallisation gebracht und wiederholt aus salzsäurehaltigem Wasser umkristallisiert. Das Angelin bildet farblose Nadeln, die wenig in kaltem Wasser, Alkohol und Äther, etwas leichter in heißem Wasser, sehr leicht in Alkalien sich lösen. — Die Salze der Base werden schon durch Wasser und Alkohol zerlegt.

GINTL wies nach, daß das Angelin mit dem Ratanhin aus sogenanntem Ratanha-Extrakt identisch ist und ebenso nach HILLER-BOMBIEN mit dem aus der Rinde der Andira inermis H. B. K. isolierten Geoffroyin (Surinamin, Andirin). Nach HILLER-BOMBIEN sind alle diese Körper Methyltyrosin $C_{10}H_{13}NO_3$.

Das Angelimpedraharz wird von den Brasilianern zur Heilung von Wechselfiebern benutzt. HARTWICH.

Angelsteins Linimentum antirheumaticum ist eine Mischung aus 5 T. Camphora, 5 T. Oleum Cajeputi und 100 T. Glycerin. — **A. Mixtura Chinini hydrochlorici** ist eine Lösung von $^1/_2$ T. Chinin. hydrochlor. und 3 T. Ammonium chloratum in 100 T. Aqua Amygdal. amar. diluta. — **A. Linctus chloratus** ist eine Mischung von 20 T. Aqua chlorata mit 40 T. Sirupus Althaeae. (Bei Cholera alle 10 Minuten einen Teelöffel voll.) — **A. Pulvis antihaemorrhoidalis** ist ein Pulvergemisch aus je 15 T. Semen Foenugraeci und Folia Sennae und je 30 T. Tartarus depur. und Saccharum. TH.

Angerers Sublimatpastillen. Die Anwendung des Quecksilberchlorids, Sublimat, als Antiseptikum in der Chirurgie, die im Jahre 1876 von V. BERGMANN eingeführt worden ist, hat eine ganz bedeutende Förderung gefunden durch die Form, in der ANGERER 1887 den Ärzten das erstere, in Verbindung mit gleichen Teilen Natriumchlorid, in dosierten, auch in Brunnenwasser leicht und klar löslichen Pastillen zugängig machte. Der Zusatz von Natriumchlorid erhöht die Löslichkeit des Quecksilberchlorids, hebt dessen saure Reaktion auf und verhindert die Ausscheidungen, die oft beim Lösen von Sublimat in Brunnenwasser hervorgerufen werden. Obgleich von vornherein anzunehmen war, daß die Form von Pastillen für ein derartig starkwirkendes Gift zu Unglücksfällen Veranlassung geben mußte, was sich im Laufe der Jahre vollauf bestätigt hat, wurden diese Pastillen doch unter der Bezeichnung Pastilli Hydrargyri bichlorati (s. d.) in mehrere Pharmakopöen aufgenommen. JUNGCLAUSSEN.

Angewöhnung an Gifte. Zu den rätselhaftesten Erscheinungen in der an Rätseln so reichen Giftlehre gehört die Gewöhnung an Gifte. Schon aus dem Altertum sind uns Beispiele der letzteren überliefert worden. So soll, was am bekanntesten ist, MITHRIDATES zuletzt kein Gift mehr haben finden können, um sich zu töten, da er sich nach und nach an die damals bekannten so gewöhnt hatte, daß er zuletzt auch große Dosen derselben ohne Schaden ertragen konnte.

Dieser hyperbolischen Überlieferung gegenüber ist auf den mehr spezialisierten Gebrauch von scharf wirkenden narkotischen Substanzen, wie des Alkohols, des Arsens, Opiums, Morphiums, Äthers, Chloralhydrats, Chloroforms und anderer Stoffe hinzuweisen, wie er heute leider in immer mehr sich ausbreitender Weise von einzelnen Individuen, sehr häufig Ärzten und Apothekern, teils aus Genußsucht, teils aus Nachahmungssucht geübt wird.

Die Gewöhnung kann durch allmähliches Steigern der Anfangsdosen erzielt werden. Sie erstreckt sich nicht nur auf Menschen, sondern auch auf Tiere. Hunde und Kaninchen, denen öfter aufeinander folgende Dosen von Kurare oder Atropin beigebracht werden, zeigen eine Angewöhnung an das Gift ziemlich schnell. Man muß die Dosen bald erhöhen, um die nach den ersten Gaben beobachteten Vergiftungserscheinungen hervorzurufen.

Die Mengen der genannten Stoffe, welche durch allmähliches Steigern der Dosis eine Zeit lang scheinbar ohne Nachteil genommen werden, stellen mitunter das Zehnfache einer für einen normalen Menschen tödlichen Dosis dar. Dies gilt z. B. vom Morphium und Arsen. Auch weniger differente Mittel, wie viele aus der Gruppe der Laxantien und der Diuretika, zeigen die Eigenschaft, durch ihren häufigen Gebrauch ihre spezifische, pharmakologische Wirksamkeit schließlich ganz zu verlieren. Anfangs erreicht man noch durch Steigerung der Dosen einen Effekt,

aber schließlich bleibt dieser auch bei gradueller Vermehrung der Arzneimittelmengen aus. Wir kennen ein solches Verhalten u. a. beim Rhabarber, bei dem Ricinusöl, den Mittelsalzen, ferner vom Kalium aceticum, der Scilla u. s. w. Auch seitens der äußeren Haut kann Gewöhnung an sie treffende arzneiliche Reize eintreten. Eine Gewöhnung an gewisse krampferregende Stoffe, wie Strychnin, ferner an Gifte, die das Blut spektroskopisch erkennbar verändern, oder am Phosphor u. a. m. findet nicht statt. Wie ist die Gewöhnung zu erklären?

Denkt man sich, es wirke irgend eine der genannten Substanzen auf gewisse Zellkomplexe im Körper ein, so wird bei entsprechender Dosierung meist eine normale Wirkung zustande kommen; es wird nach Morphium Schlaf und nach Rheum Abführwirkung erfolgen. So wie aber der Nerv oder der Muskel unter dem dauernden Einflusse des elektrischen Stromes leistungsunfähig werden, dadurch, daß in ihnen materielle Veränderungen vor sich gehen, so findet eine solche auch bei der Einwirkung der genannten Arzneimittel auf die Gewebe statt. Der Unterschied zwischen beiden Einflüssen ist nur der, daß, während mit dem Aufhören des elektrischen Stromes sehr bald eine Restitution erfolgt, sei es durch Fortschaffung von Zerfallsprodukten oder durch ergiebige Zufuhr von frischem Ernährungsmaterial, bei der Einwirkung von Arzneistoffen auf Organe nur dann eine Restitution zur Norm eintritt, wenn außer der Erholung der angegriffenen Gewebe die einwirkende Substanz von dem betreffenden Orte auf irgend eine Weise entfernt wird. Da nun die vollständige Ausscheidung des größeren Teiles solcher Mittel aus dem Körper meist längere Zeit in Anspruch nimmt, so findet jede neu eingeführte Dosis derselben noch Reste der alten vor, d. h. die betreffenden Zellkomplexe stehen unter einem dauernden erregenden oder lähmenden Einflusse. Auf diese Weise wird ein Normalwerden derselben gehindert, ihre Leistungsfähigkeit nimmt ab, oder mit anderen Worten: ein physiologischer oder artifizieller Reiz wird nicht mehr eine adäquate Reaktionsäußerung zuwege bringen. Bei jeder weiteren Steigerung der Arzneimittelmenge tritt zwar wieder eine Reaktion auf, die aber immer nur so lange anhält, als bis auch hier eine Abstumpfung der Gewebe eintritt. Wird der Gebrauch dieser Substanzen ausgesetzt, so kann in gewissen Grenzen Restitution erfolgen.

Die geschilderten Vorgänge geben auch eine Anschauung über die Möglichkeit der Toleranz für bestimmte giftige Substanzen. Durch die allmählich erhöhte Zufuhr der letzteren werden eben ganze Zellgruppen, u. zw. diejenigen, die spezifisch von dem Gifte betroffen werden, untätig — sie sind noch für die passiven, vegetativen Vorgänge, aber nicht mehr für bestimmte selbständige funktionelle Äußerungen geeignet. Das Gift trifft auf inerte Gewebe, die sich erst zu einer gesteigerten Dosis etwa so verhalten wie normales Gewebe zu einmaligen kleinen Giftmengen.

Die in bakteriologischen Kreisen weit verbreitete moderne Anschauung, daß sich ganz allgemein bei den Lebewesen, die sich an ein Gift gewöhnt haben, nach Maßgabe der eingeführten Menge desselben ein Gegengift (Antitoxin) bildet, vermag ich nicht zu teilen. Ich bestreite diese Annahme besonders für alle Fälle, wo es sich um nicht eiweißartige Gifte handelt. Von keinem Alkaloid, Glykosid, keinem anorganischen Gifte u. s. w. ist bisher dieser Nachweis geführt worden, und wo er angeblich gelungen sein soll, da sind elementare Beobachtungsfehler gemacht worden, oder man versuchte durch eine gekünstelte Phraseologie über notwendige positive chemische Nachweise hinwegzutäuschen. Wohl ist aber von verschiedenen Untersuchern, u. a. auch von mir, der Nachweis erbracht worden, daß nach der Atropin- oder Kantharidin- oder Morphingewöhnung Antitoxine im Serum nicht vorhanden sind.

Eine Giftwirkung kann aber auch selbst noch bei Gewöhnung eintreten, u. zw. dann, wenn mit den Dosen plötzlich so hoch gegangen wird, daß die vegetative Sphäre der Gewebe ergriffen und diese in ihrer Existenz bedroht werden.

Diese plötzliche Steigerung der Quantität ist jedoch nicht die einzige Möglichkeit, wie abnorme Wirkungen im Verlaufe des chronischen, gewohnheitsmäßigen

Gebrauches von Arzneimitteln, resp. Giften, zustande kommen können. Es ist begreiflich, daß bei dem innigen Zusammenhange der einzelnen Gewebe oder Organe hinsichtlich der Funktionsäußerungen des Körpers die Ausschaltung oder Tätigkeitsbehinderung gewisser Teile sich auch durch Störungen in der Tätigkeit von solchen Organen bemerkbar machen wird, die mit den eigentlich betroffenen in funktioneller Beziehung stehen. Es kann also auf diese Weise z. B. ein dauerndes Ergriffensein von Gehirn und Rückenmark Alterationen in den peripherischen Nerven, der Herzfunktion u. s. w. im Gefolge haben. Deswegen beobachtet man bei Morphinisten, Opium- und Arsenessern, Chloroform- und Ätherriechern etc. nicht nur mehr oder minder heftige cerebrale Symptome, die sich als moralische Verschlechterung oder Abstumpfung geistiger Fähigkeiten kundgehen, sondern auch Störungen in dem Bereiche der Verdauung, der Ernährung, der Zeugung, der Respiration u. s. w.

Wird dem Körper das betreffende Gift entzogen, so treten Abstinenzsymptome auf, die sich als Störung des bisher vorhandenen, künstlich hergestellten Gleichgewichtszustandes in den Funktionen der einzelnen Organe darstellen. Am charakteristischesten ist das unausgesetzte Verlangen nach dem entzogenen Mittel. Dasselbe erinnert an den Hunger, den man bei längerer Kochsalzabstinenz nach dieser Substanz hat. So wie dieses als notwendiger Bestandteil des Körpers eingeführt werden muß, so ist auch das entzogene Arzneimittel durch den langen, gewohnheitsmäßigen Gebrauch für gewisse Organe ein integrierender Bestandteil geworden und sein Fehlen wird so wie der eines elementaren Körperbestandteiles empfunden.

Die Frage, ob derartige Leidenschaften heilbar sind, muß für den allergrößten Teil der ihnen fröhnenden Individuen verneint werden. Durch langsame oder plötzliche, streng durchgeführte Entziehung des betreffenden Mittels kann zwar ein zeitweiliges Freibleiben von der Aufnahme desselben erzielt werden — aber nur ein ganz winziger Bruchteil solcher Menschen hat die moralische Kraft in sich, auch fernerhin desselben sich zu enthalten. Die Substitution des einen Narkotikums durch ein anderes gewährt durchaus keine Hilfe; denn vielfältige Beobachtungen haben gelehrt, daß dann oft das ursprüngliche Mittel mit dem als Surrogat gereichten gemeinschaftlich gebraucht und so eine „gepaarte Leidenschaft" zutage tritt. So beobachtet man Morphiumspritzer, die nebenbei Chloroform riechen oder Kokaïn nehmen. Letzteres ist kein Antidot des Morphins und vermag den Morphinismus nicht zu beseitigen.

Vorwiegend haben Ärzte und Apotheker die Pflicht, prophylaktisch diesem allmählich sich immer mehr und mehr vergrößernden Übel zu wehren — erstere dadurch, daß sie Narkotika dem Kranken nicht oft in die Hand geben und nur im wirklichen Notfalle verordnen, ihm aber vor allem die Morphiumspritze fernhalten — die letzteren dadurch, daß sie unter keinen Umständen, wie es ja auch das Gesetz vorschreibt, ohne Rezept, resp. ohne reiteriertes Rezept, derartig wirkende Stoffe verabfolgen. L. Lewin.

Angiektasie (ἀγγεῖον Gefäß), krankhafte Erweiterung der Blutgefäße.

Angina (ἄγχω verengern), Erkrankungen des Schlundes, welche das Schlingen und Sprechen erschweren. Am bekanntesten ist die Entzündung der Mandeln (A. tonsillaris), der Croup und die Diphtherie. Ein mit Angstgefühlen verbundener Schmerz in der Gegend des Herzens heißt Angina pectoris.

Anginapastillen von Dr. Bloch enthalten je 0·01 *g* Cocaïnum hydrochloricum, außerdem Kali chloricum, Borax und Zucker. Fendler.

Angiome (ἀγγεῖον das Gefäß) sind geschwulstförmige Neubildungen von Blutgefäßen, häufig in der Haut auftretend.

Angioneurosen sind Erkrankungen der Gefäßnerven, welche entweder zu krampfhaften Verengerungen (Angiospasmus) oder durch Lähmung zu Erweiterungen der Gefäße (Angioparalyse) führen.

Angioneurosin, auf Rezepten bisweilen beliebte Umschreibung für Nitroglycerinum. TH.

Angiospermae. Phanerogamische Pflanzen, deren Samen (Ovula) von einem oder mehreren Fruchtblättern eingeschlossen sind. Sie umfassen die Hauptmasse der Phanerogamen und gliedern sich in zwei Klassen: Monocotyledoneae und Dicotyledoneae.

Ang-Khak, ein chinesischer Pilzfarbstoff zum Färben von Eßwaren. Nach GEERLIG (Chem.-Ztg., 1895, 1311) entsteht der Farbstoff durch das Wachstum eines Pilzes auf gekochtem Reis; der Pilz wird zur Gewinnung des schön roten Farbstoffes kultiviert. Der in China gehandelte Farbstoff zeigt einen geringen Arsengehalt, herrührend von einen Zusatz von arseniger Säure, welcher bezweckt, die Kultur rein zu erhalten, außerdem wird ein dem Knoblauchöl ähnlicher Stoff hinzugesetzt. Der Farbstoff verhält sich wie die meisten Teerfarbstoffe, unterscheidet sich von diesen jedoch durch seine Fällbarkeit mittels Quecksilberoxyd. Er ist leicht in Chloroform löslich und kann somit auf diese Weise einem damit gefärbten Wein sofort entzogen werden (Pharm. Centralh., 1896). FENDLER.

Anglesit (Vitriolbleierz), im rhombischen System kristallisierendes Mineral, ist Bleisulfat SO_4Pb. BECKSTROEM.

Angolaflechte ist Roccella tinctoria DC., welche das Material für Lackmus liefert.

Angosturabitter. Angosturarinde 125 *g*, Chinarinde, Orangenschalen je 60 *g*, Galgant, Zimtblüte, Sandelholz, Zimt je 40 *g*, Kardamomen 15 *g*, Enzian 10 *g*, Nelken 3 *g* werden mit je 4·5 *l* Weingeist und Rum ausgezogen; im Filtrat werden 1000 *g* Zucker gelöst und 40 *g* Waldmeisteressenz hinzugefügt (HAGERs Handb.). FENDLER.

Angosturaessenz. Aus je 50 *g* Angosturarinde und Enzian, 30 *g* Kardamomen, je 25 *g* Macis, Nelken, Piment, Zimt, rotem Sandelholz wird mit 50%igem Weingeist 1 *l* Tinktur hergestellt (BUCHHEISTER). FENDLER.

Angostura-Rindenöl s. Oleum Angosturae. TH.

Angrecum, Gattung der Orchidaceae, Unterfamilie Vandeae. — Von A. fragrans DU P.-TH. stammt der Faham-Thee (s. d.).

Angstr. = JOHANN ANGSTRÖM, geb. am 24. September 1813, gest. am 19. Jänner 1879, berühmter schwedischer Moosforscher. R. MÜLLER.

Angströmsche Skala, die von ANGSTRÖM angewendete Skala zur Bezeichnung der dunklen Linien des Sonnenspektrums nach den Wellenlängen des ihnen entsprechenden farbigen Lichtes. ANGSTRÖM maß in außerordentlich genauer Weise die Wellenlänge von ungefähr 1000 dunklen Linien des Sonnenspektrums und gab dann eine Darstellung desselben von der Linie a bis H_2 auf eine Länge von 3·387 *m* in 11 Abteilungen, wovon jede am oberen Rand eine Millimeterskala trägt. Nach der Anlage der Zeichnung repräsentiert jeder Millimeter der letzteren ein

Digitized by Google

Zehnmilliontel (0·0000001) Millimeter Wellenlänge und die Bezifferung der Skalenteilstriche ist derart vorgenommen, daß die Ablesung, welche für jede dargestellte dunkle Linie aus der darüberliegenden Skala in Millimetern zu entnehmen ist, sofort die Wellenlänge derselben in Zehnmilliontel Millimetern angibt, wobei Zehntel von Millimetern und mithin Hundertmilliontel von Wellenlänge noch geschätzt werden können. Da die Wellenlänge des roten Lichtes größer ist als jene des violetten, so steigt die Bezifferung in der ANGSTRÖMschen Skala von Violett gegen Rot, während sie bei den sonst gebräuchlichen Skalen, z. B. der KIRCHHOFFschen, in derselben Richtung abnimmt. PITSCH.

Anguillulina putrefaciens KÜHN lebt in Zwiebeln und gelangt mit diesen in den Magen. R. MÜLLER.

Angustura oder Angostura. Die Angusturarinde, Yarowry, Quina de Carony, stammt von Galipea officinalis HANCOCK (Cusparia trifoliata H. B., C. febrifuga HUMBOLDT, Galipea Cusparia ST. HIL., Bonplandia trifoliata WILLD., B. Angustura RICH., Angustura Cuspare RÖM. et SCH.), einem zu den Rutaceae gehörigen, in Venezuela und Columbien (besonders bei St. Jaquin de Carony) und in den Wäldern des Orinoko (Temeremo, Uri, Alta Gracia, Cupapui und bei Angustura [daher der Name]) einheimischen Baume von mäßiger Höhe (etwa 6 *m*) mit äußerlich glatter Rinde und unangenehm riechenden weißen Blüten.

Cort. Angusturae (verae), Cort. Cuspariae, Coronyrinde kommt in selten vollständig gerollten, meist in flachen, rinnenförmigen oder in etwas zurückgebogenen bis 20 *cm* langen, 5 *cm* breiten und 1—3 *mm* dicken, harten, spröden Stücken, mit sich verdünnenden Seitenrändern (meist über Trinidad) in den Handel.

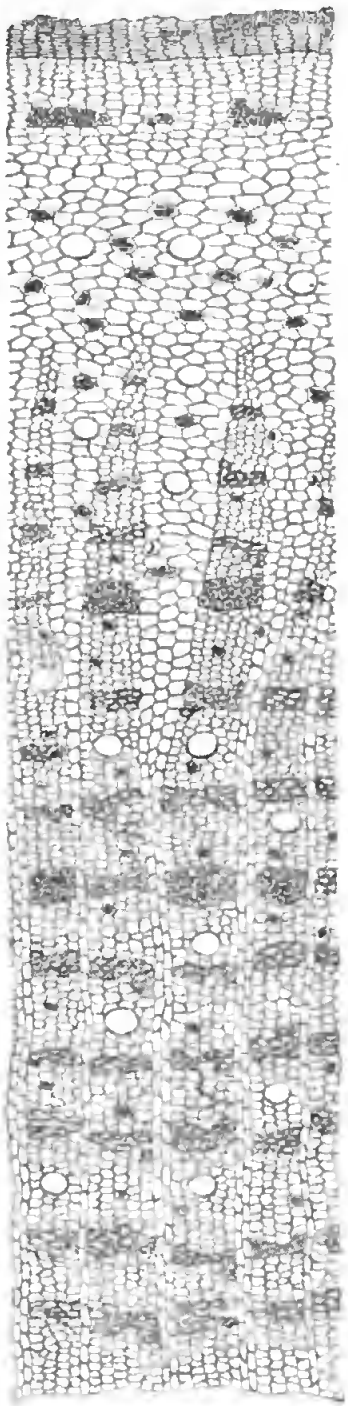
Außen ist sie mit einem mehr oder weniger starken, blasseren, kleieartigen Kork bedeckt, der sich weich und schwammig anfühlt und sich mit der Hand leicht abreiben läßt, daher uneben und rauh, oft mit kleinen Längsrunzeln, bei dickeren Stücken mit kleinen Querrissen versehen oder durch Längs- und Querrisse fast gefeldert. Die Farbe der Außenrinde ist blaß ocker- oder graulichgelb, bei rauheren Stücken oft dunkelschmutzig graugelb. Nicht selten ist sie mit sehr kleinen Krustenflechten bedeckt und erscheint dadurch gefleckt und auch sonst stellenweise dunkler gefärbt, besonders im Grunde der Furchen. Innen ist die Rinde rötlich- bis dunkelbraungelb, unterseits ziemlich eben, kurzsplitterig, schmutzig ockergelb oder rotgelb, sehr selten dunkler bis braun, matt, gleichsam bestäubt. Sie ist leicht zerbrechlich, der Bruch ist eben, in der inneren Schicht blätternd, harzig; mit Salpetersäure befeuchtet, wird der Querschnitt stellenweise rot, durch Eisenvitriol bleibt er ungefärbt.

Der Kork (Fig. 92) ist verschieden dick, häufig aus dünn- und dickwandigen Korklagen geschichtet. In die dünnwandige Mittelrinde eingestreut, finden sich Kristallzellen mit Raphidenbündeln und Sekretbehälter. Letztere sind vielmal größer als das umgebende Parenchym. Breite keilförmige Markstrahlen durchziehen die Innenrinde, auch sekundäre Rindenstrahlen treten da und dort auf. Die mit spitzem Ende oft gebogen oder wellig nach außen verlaufenden Siebbündel bedingen die eigentümlich „geflammte" Zeichnung des Lupenbildes. Sie bestehen aus Siebröhren und Kambiform — oft in Lagen abwechselnd — und führen ziemlich breite Bastzellbündel, die da und dort von Sklereïden begleitet sind. Ölzellen und Raphidenzellen finden sich auch in den Rindenstrahlen und den Siebbündeln, in letzteren auch prismatische Oxalatkristalle, Rindenstrahlen zwei- (oder drei-)reihig.

Die Rinde riecht eigentümlich stark widerlich aromatisch und schmeckt beißend gewürzhaft, nicht unangenehm bitter. Sie enthält ein ätherisches Öl (1·5—1·9%, SCHIMMEL, OBERLIN und SCHLAGDENHAUFFEN), in dem sich Galipol = Galipenalkohol ($C_{15}H_{26}O$), Cadinen ($C_{15}H_{24}$) und Galipen sowie geringe Mengen Pinen finden (BECKURTS und TROEGER), ferner Cusparin $C_{20}H_{19}NO_3$, Cusparidin $C_{19}H_{17}NO_3$, Galipin $C_{20}H_{21}NO_3$, Galipidin (BECKURTS) und einen harzartigen

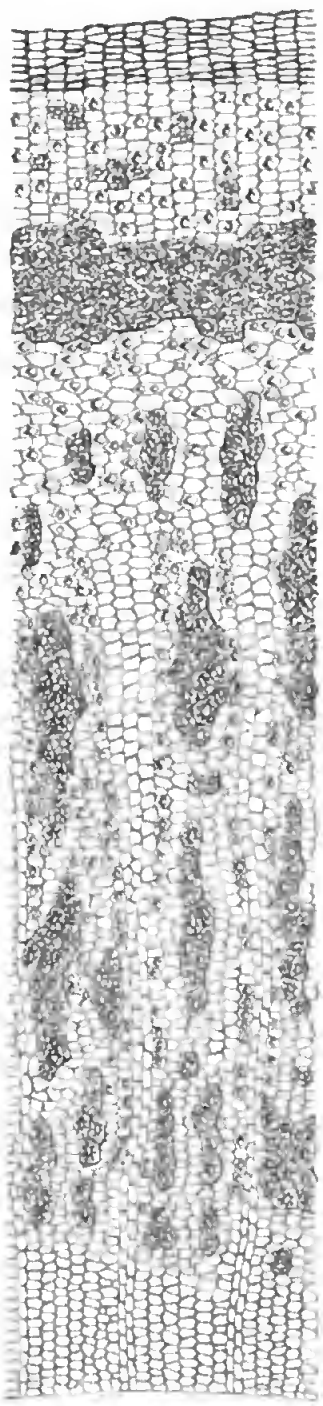
Bitterstoff: Angosturin ($C_9H_{12}O_5$), ein Glykosid, freie Weinsäure, Tartrate des Kalis und Kalkes.

Fig. 92.



Echte Angusturarinde im Querschnitt (nach COLLIN).

Fig. 93.



Falsche Angusturarinde von Strychnos im Querschnitt (nach COLLIN).

Diese Rinde, zur Zeit als sie nach Europa kam (1788) als eines der besten Fiebermittel gerühmt und der China gleich geachtet, war fast ganz in Vergessenheit geraten. Man verwendet sie in neuester Zeit wieder als Bittermittel bei Ver-

dauungsstörungen (oft in Form eines Likörs: Angusturabitter) und als Stärkungsmittel für Rekonvaleszenten als Pulver, in Latwergen (z. B. Electuarium antidysentericum WILKINSON) oder Dekokt, resp. Infusum 0·5—1·5—2·0 dreistündlich. Auch bereitet man aus ihr eine Tinktur, ein Infusum Cuspariae s. Angusturae und einen Sirupus Angusturae comp.

Als Verwechslung ist namentlich die giftige sogenannte falsche Angusturarinde, Cort. Aug. spurius, die (früher von Brucea ferruginea L'HÉRIT. abgeleitete) Rinde von Strychnos Nux vomica L. zu nennen. Dieselbe ist stärker, härter, ohne verdünnte Seitenränder, außen mit erhabenen weißen Warzen dicht besetzt, die sich nur schwer mit dem Fingernagel beseitigen lassen, dann hell- und dunkelgrau und ins Gelbliche oder Rötliche spielend oder aber mit einem rostfarbenen schwammigen Kork versehen, niemals rissig, unterseits dunkel, eben, fein längsstreifig. Auf dem Bruche hell, ziemlich eben, holzig, aber nicht harzig, von unbedeutendem Geruch und intensiv bitterem, nicht aromatischem Geschmack. Der Querschnitt färbt sich, mit Salpetersäure befeuchtet, gesättigt rot, mit Eisenvitriol tritt ebenfalls Färbung ein. Diese Rinde kam im Anfange des vorigen Jahrhunderts (1804) mehrfach als Beimengung unter der echten Angustura vor und bewirkte das Verbot der Angustura, z. B. 1806 in Wien, 1815 in Baden, Preußen, Bern. Sie wird in ihrer Heimat (Ostindien und Cochinchina, besonders aber in Tongking) arzneilich angewendet und heißt dort Hoang-Nan (s. d.). In ihr wurde das Brucin entdeckt (PELLETIER und CAVENTOU).

Neuerdings sind Fälschungen der Angustura mit der aus ganz anderen Ländern zu uns kommenden Strychnosrinde nicht wieder beobachtet worden, dürften wohl auch kaum wieder zu erwarten sein.

Dagegen hat MAISCH (und vor ihm NEES V. ESENBECK, GEIGER, BISCHOFF u. a.) als eine „new false Angustura bark" die jetzt unter dem Namen Cort. Angusturae brasiliensis oder Cort. Esenbeckiae febrifugae bekannte und neuerdings in beträchtlichen Mengen über Hamburg als Cort. Angusturae in den Handel gebrachte Rinde von Esenbeckia febrifuga A. JUSS. (Evodia febrifuga ST. HIL.), einer in Brasilien einheimischen Diosmee, beschrieben, welche in flachen oder rinnenförmigen Stücken vorkommt. Die Rinde ist in Stücken, die keine Borke zeigen, außen von silbergrauer bis bräunlicher Farbe, oft glänzend. Lenticellen punktförmig oder gestreckt. Die Borkeschuppen bald klein, bald groß. Innenseite mattbraun, fein längsstreifig. Der Querbruch zeigt Querstreifung. Sie schmeckt sehr bitter und nicht herbe und enthält Esenbeckin (GAMPERs Alkaloid α). Evodin (OBERLIN und SCHLAGDENHAUFFEN) ist ein Gemenge. GAMPER isolierte 5 unreine Alkaloide), Chinovasäure (? C. AM ENDE), Zucker, Gummi, Harz, äther. Öl (0·11%). Esenbeckin zeigt strychninähnliche Reaktionen (GAMPER).

Außer der Strychnos- und Esenbeckia-Rinde kommen als falsche Angusturarinden noch besonders in Betracht:

1. Die Cusparinde von Cusparia febrifuga HUMB. (C. trifoliata ENGLER), gleicht sehr der echten Rinde. Die Innenseite ist aber braunschwarz, rauh, bestäubt.
2. Die Copalchirinde (s. d.), bisweilen in Angustura beobachtet.

Da die Angustura neuerdings wieder im Handel eine Rolle spielt und in großen Mengen falsche Angusturarinden auftreten, die Rinden sich aber leicht anatomisch charakterisieren lassen, sei an dieser Stelle der GAMPERsche Schlüssel wiedergegeben:

1. Oxalat in Raphiden, außerdem in Einzelkristallen: Cort. Angusturae (verae) von Galipea officinalis HANC.
2. Oxalat in Drusen
   a) nur in Drusen: Cort. Aug. falsa (unbekannter Provenienz);
   b) neben Drusen noch Einzelkristalle, Sekretzellen: Cort. Copalchi von Croton niveus.

3. Oxalat nur als Sand: Cort. Chinae bicolorat. von Antirrhoea aristata DC.
4. Oxalat in Einzelkristallen
   a) ohne Sklereïden: Cort. Samaderae von Samadera indica GÄRTN.;
   b) mit Sklereïden
      α) Markstrahlen eine Zelle breit: Cort. Guajaci;
      β) Markstrahlen zwei Zellen breit
         1. keine Bastfasern, Markstrahlen 15 Zellen hoch: Cort. Strychni falsa; Markstrahlen 20 Zellen hoch, enthält Esenbeckin: Cort. Esenbeckiae;
         2. mit Bastfasern: Cort. Cuspariae von Cusparia febrifuga;
      γ) Markstrahlen drei Zellen breit, verdickte Fasern, Milchsaftschläuche: Cort. Alstoniae von Alstonia constricta F. v. M.;
      δ) Markstrahlen bis sechs Zellen breit, bis 30 hoch, enthält Strychnin: Cort. Strychni von Strychnos Nux vomica.

Literatur und Abbildungen: BENTLEY und TRIMEN, Med. plants (1877). — BERG, Anatomischer Atlas. — FLÜCKIGER und HANBURY, Pharmakographia. — HANCOCK, Trans. of medico-botanical Soc. 1827—1829. — BRANDE, Experiments and Observations on the Angustura Bark, 1791. — OBERLIN und SCHLAGDENHAUFFEN, Journ. de Pharm. et de chim., 26 (1877), 226, Taf. I—III und Etudes hist. et chim. Fam. Diosmées. Nancy 1878. — HERZOG, Arch. de Pharm., 1858. — MAISCH, Amer. Journ. of pharm., 1874 und Yearbook 1874. — SALADIN, Journ. chim. méd., 9. — WINKLER, Rép. d. pharm., 66 und 91. — BECKURTS und THORGER, Arch. Pharm. 1897. — BECKURTS und NEHRING, Arch. Pharm., 1891. — GAMPER, Dissert., Zürich 1900 (dort die gesamte Literatur). TSCHIRCH.

Anhalin. Während man bis vor kurzem annahm, daß die Kakteen starkwirkende Stoffe nicht enthalten, wurden in neuerer Zeit von LEWIN, HEFFTER und KANDER aus verschiedenen Arten der Gattung Anhalonium eine Reihe von Alkaloiden isoliert, denen zum Teil starke physiologische Wirkungen zukommen. Von diesen, in den Pflanzen an Äpfelsäure gebundenen Basen sind die bekanntesten Anhalin, Anhalonin, Anhalonidin, Mezcalin und Pellotin. Das Anhalin findet sich in geringer Menge in Anhalonium fissuratum, einer südamerikanischen Kaktee. Es bildet kleine, weiße, bei 115° schmelzende Prismen der Zusammensetzung $C_{10}H_{17}NO$. Es löst sich wenig in kaltem, besser in heißem Wasser, sehr leicht in Alkohol und Äther. Das aus siedendem Alkohol gut kristallisierende Sulfat besitzt die Zusammensetzung $(C_{10}H_{17}NO)_2 . H_2SO_4 + 2 H_2O$ und bildet in Wasser leicht lösliche Tafeln. Aus der Lösung des Sulfats wird durch Ammoniak die freie Base abgeschieden. Von konzentrierter Schwefelsäure wird das Anhalin farblos aufgelöst, auf Zusatz eines Tropfens Salpetersäure tritt jedoch eine Grünfärbung ein. In wenig erwärmter Salpetersäure löst sich das Anhalin mit gelber Farbe auf, die durch Zusatz von Kalilauge in Orangerot übergeht. Über die Konstitution des Alkaloides ist bisher nichts bekannt geworden. Die physiologische Wirkung ist anscheinend nur gering. C. MANNICH.

Anhalonidin findet sich nach HEFFTER neben anderen Alkaloiden in der Kaktee Anhalonium Lewinii HENNINGS. Es bildet in Wasser leicht lösliche Nadeln vom Schmelzpunkt 160° und besitzt die Zusammensetzung $C_{12}H_{15}NO_3$. Es enthält zwei Methoxylgruppen, CH_3O, dagegen keine freie Hydroxylgruppe und kein Methyl am Stickstoffatom. Das Anhalonidin ist optisch inaktiv. — S. auch Anhalin und Anhalonin. C. MANNICH.

Anhalonin, ein Alkaloid von der Zusammensetzung $C_{12}H_{15}NO_3$, ist neben anderen Basen in Anhalonium Lewinii und verwandten Kakteen enthalten. Es bildet kleine, bei 85° schmelzende, rhombische Kristalle, die sehr leicht in Wasser, Alkohol, Äther und Chloroform löslich sind. Die Lösungen der Base reagieren alkalisch. Das salzsaure Salz, $C_{12}H_{15}NO_3 . HCl$, ist optisch linksdrehend, schwer in kaltem, leicht in heißem Wasser löslich und besitzt den Schmelzpunkt 254 bis 255°. Konzentrierte Schwefelsäure löst das Anhalonin mit gelber Farbe auf, die

bei schwachem Erwärmen in Violettrot übergeht. Salpetersäure enthaltende Schwefelsäure färbt sich violettrot, konzentrierte Salpetersäure anfangs rötlich, allmählich blutrot. Über die Konstitution des Anhalonins ist nur wenig bekannt. Es ist eine sekundäre Base, die eine Methoxylgruppe, aber keine freie Hydroxylgruppe enthält. Das Anhalonin wirkt giftig. — S. auch Anhalin. C. Mannich.

Anhalonium, Gattung der Cactaceae, Gruppe Melocactoideae, deren Arten an schwer zugänglichen Felsen, vorzugsweise in Nord-Mexiko wachsen, charakterisiert durch dreieckige, fast häutige Knötchen, aus denen die Blüten am Scheitel des Stammes gehäuft entspringen.

A. Lewinii Henning (Ber. d. Bot. Ver. in Berlin, 1888) kommt als Museal buttons in den Handel. Die Droge besteht aus graubraunen Scheiben von 2·5 bis 4·5 *cm* Durchmesser und etwa 0·5 *cm* Dicke. Unterseits befindet sich in der Mitte eine runde helle Narbe. Von dem wellig umgebogenen Rande laufen spirnlig nach der Mitte der Oberseite kleine, mit kurzen Haaren besetzte Höcker, in der Mitte selbst befindet sich ein Polster aus seidenweichen, gelblichgrauen Haaren, die bis 1·5 *cm* lang und einfach sind.

Die Droge wird in der Heimat als narkotisches Genußmittel gebraucht. Lewin (Arch. f. Path. u. Pharm., 1888, Bd. XXIV und 1894, Bd. XXXIV) stellte aus derselben das Alkaloid Anhalonin (s. d.) dar. Warmblüter werden durch 0·02 bis 0·04 *g* des Salzes schwer vergiftet, durch 0·16—0·2 *g* pro Kilo Tier unter Krämpfen getötet.

Isomer mit Anhalonin ist das Alkaloid Anhalonidin.

Aus A. Williamsi wurde das schlaferzeugende Alkaloid Pellotin, $C_{11}H_{13}O.(CH_3)_2$, gewonnen, das zu 0·01—0·02 *g* subkutane Verwendung fand. (Heffter, Arch. f. exp. Pathol., Bd. XXXIV.) Lewin.

Anhaltgeist s. Spiritus Anhaltinus. Th.

Anhaltswasser (Anhaltiner Wasser), s. Aqua Anhaltina. — **Anhaltstropfen** sind Tinctura Cinnamomi oder ein Gemisch aus Tinct. Cinnamomi und Tinct. Catechu. — **Anhaltspulver** ist Pulvis Cinnamomi. Th.

Anheizstoff. Die Herstellung von künstlichem Anheiz- und Brennstoff geschieht nach St. Bandrowsky (D. R. P. Nr. 105.196) durch Behandlung von Holzstücken mit Mineralölen aller Art, deren Rückständen oder einem Gemisch beider, unter Befreiung von den hygroskopischen Bestandteilen des Holzes, dadurch, daß die Holzstücke in drei Abschnitten hintereinander bei einer Temperatur von 200° in Mineralöl von hohem Siedepunkt gesenkt, hierauf unmittelbar in ein kaltes Mineralölbad und schließlich nochmals in heiße Mineralöle eingelegt werden (Zeitschr. f. angew. Chemie, 1899). Fendler.

Anhydride. Das Wort „Anhydrid" ist gebildet aus dem griechischen Alpha privativum und ὕδωρ, Wasser; ein Anhydrid bezeichnet demnach etwas wasserfreies oder von Wasser Befreites. Im chemischen Sinne spricht man von Säureanhydriden und Basenanhydriden, deren generelle Bildung dadurch erfolgt, daß sämtlicher, durch Metall vertretbarer Wasserstoff der Oxysäuren, bezw. sämtlicher Hydroxylwasserstoff der Oxybasen (Hydroxyde) in Verbindung mit der erforderlichen Menge Sauerstoff als Wasser, bezw. aller entsprechender Wasserstoff der Sulfosäuren und Sulfobasen als Schwefelwasserstoff austritt.

Sämtliche Anhydride reagieren an und für sich sowohl im festen als auch im flüssigen oder gasförmigen Zustande vollkommen neutral.

1. Säureanhydride. Die Säureanhydride werden nicht selten als wasserfreie Säuren bezeichnet; jedoch ist diese Bezeichnung eine durchaus unrichtige,

da sie in Ermangelnng durch Metall vertretbarer Wasserstoffatome den Charakter einer Säure nicht besitzeu.

Ihre Bildung erfolgt im allgemeinen aus den ein- nnd dreibasischen Säuren derart, daß aus 2 Molekülen Säure ein, bezw. drei Moleküle Wasser austreten, während die beiden Säurereste zum Anhydrid sich vereinigen:

$$\underset{\text{2 Mol. Salpetersäure}}{2\,NO_2H} = \underset{\text{Wasser}}{H_2O} + \underset{\text{Salpetersäureanhydrid}}{N_2O_5}$$

$$\underset{\text{2 Mol. Phosphorsäure}}{2\,PO_4H_3} = \underset{\text{Wasser}}{3\,H_2O} + \underset{\text{Phosphorsäureanhydrid}}{P_2O_5}$$

Bei den zwei- nnd vierbasischen Säuren hingegen erfolgt die Anhydridbildung durch den Austritt von einem, bezw. von 2 Molekülen Wasser aus einem Molekül Säure:

$$\underset{\text{Schwefelsäure}}{SO_4H_2} = \underset{\text{Wasser}}{H_2O} + \underset{\text{Schwefelsäureanhydrid}}{SO_3}$$

$$\underset{\text{Orthokieselsäure}}{SiO_4H_4} = \underset{\text{Wasser}}{2\,H_2O} + \underset{\text{Kieselsäureanhydrid}}{SiO_2}$$

Die Überführung der Säuren in Anhydride geschieht bei den anorganischen Säuren, je nach der betreffenden Säure, anf verschiedene Art nnd Weise, wie dies an bezüglicher Stelle ausgeführt ist.

Bei den organischen Säuren hat man eine Reihe genereller Überführungsmethodeu, von denen nur folgende hier erwähnt seien:

Die Anhydride einbasischer Säuren erhält man durch Einwirknng des Säurechlorids auf das entwässerte Natriumsalz der Säure, z. B.:

$$\underset{\text{Acetylchlorid}}{C_2H_3OCl} + \underset{\text{Natriumacetat}}{C_2H_3O_2Na} = \underset{\text{Essigsäureanhydrid}}{\left.\begin{matrix}C_2H_3O\\C_2H_3O\end{matrix}\right\}O} + \underset{\text{Chlornatrium}}{NaCl}$$

Hierbei erhält man gemischte Anhydride, wenn man das Chlorid einer Säure auf das Natriumsalz einer anderen einwirken läßt:

$$\underset{\text{Acetylchlorid}}{C_2H_3OCl} + \underset{\text{Natriumbutyrat}}{C_4H_7O_2Na} = \underset{\text{Essigsäure-Buttersäureanhydrid}}{\left.\begin{matrix}C_2H_3O\\C_4H_7O\end{matrix}\right\}O} + \underset{\text{Chlornatrium}}{NaCl}$$

Die Anhydride mehrbasischer organischer Säuren erhält man durch Erhitzen der Säuren für sich oder mit Phosphorsäureanhydrid:

$$\underset{\text{Bernsteinsäure}}{3\,C_4H_6O_4} + \underset{\text{Phosphorsäureanhydrid}}{P_2O_5} = \underset{\text{Bernsteinsäureanhydrid}}{3\,C_4H_4O_3} + \underset{\text{Phosphorsäure}}{2\,PO_4H_3}$$

Analog den Sauerstoffsäuren verhalten sich die Sulfosäuren bei der Anhydriddarstelluug.

2. Baseuanhydride. Die Bezeichnung Basenanhydride für die durch Wasser-, resp. Schwefelwasserstoffaustritt aus den Hydroxyden, resp. Hydrosulfiden entstandenen Körper ist nur wenig gebräuchlich, man bezeichuet sie kurzweg als Oxyde (Oxydule) und Sulfide (Sulfüre). Ihre Bildung erfolgt, indem sämtlicher in Gestalt von Hydroxylgruppen (OH bezw. SH bei den Hydrosulfiden) vorhandener Wasserstoff als Wasser (hezw. als Schwefelwasserstoff) austritt. Bei solchen Hydroxyden, welche eine unpaare Anzahl von Hydroxylgruppen enthalten, müssen zwei Moleküle in Aktion treten:

$$\underset{\text{Natriumhydroxyd}}{2\,NaOH} = \underset{\text{Natriumoxyd}}{Na_2O} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O}$$

Während bei Hydroxyden mit einer paareu Anzahl von Hydroxylen ein Molekül genügt:

$$\underset{\text{Magnesiumhydroxyd}}{Mg(OH)_2} = \underset{\text{Magnesiumoxyd}}{MgO} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O}$$

Zur Überführuug in die Baseuanhydride oder Oxyde genügt meisteus einfache Erhitzung.

Analog erhält man aus den Hydrosulfiden die Sulfide. Jehn.

Anhydrit ist natürlich vorkommendes wasserfreies Calciumsulfat. TH.

Anhydrobasen entstehen aus den basischen Hydroxyden, indem ein Teil des als Hydroxyl in denselben enthaltenen Wasserstoffs in Gestalt von Wasser austritt, z. B.:

$$\underset{\text{Wismuthydroxyd}}{Bi(OH)_3} = H_2O + \underset{\text{Wismutanhydroxyd}}{BiO.OH}$$

Tritt sämtlicher Wasserstoff eines Hydroxyds in Form von Wasser aus, so entsteht ein Oxyd:

$$\underset{\text{Wismuthydroxyd}}{2\ Bi(OH)_3} = 3\ H_2O + \underset{\text{Wismutoxyd}}{Bi_2O_3}$$

In analoger Weise entstehen aus Säuren durch teilweisen Austritt des typischen Wasserstoffs in Form von Wasser Anhydrosäuren, gewöhnlich Pyrosäuren genannt, welche noch als Säuren fungieren, während durch vollständigen Austritt des typischen Wasserstoffs Säureanhydride entstehen, welche keinen sauren Charakter mehr tragen:

$$\underset{\text{Schwefelsäure}}{2\ SO_4H_2} - H_2O = \underset{\text{Pyroschwefelsäure}}{S_2O_7H_2}$$

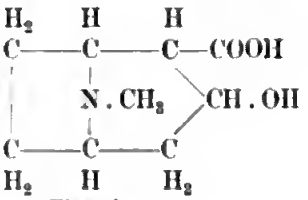
$$\underset{\text{Schwefelsäure}}{SO_4H_2} - H_2O = \underset{\text{Schwefelsäureanhydrid}}{SO_3}$$

A. PARTHEIL.

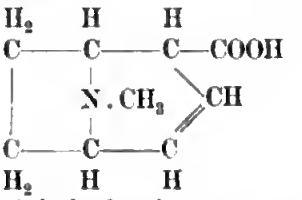
Anhydro-Derrid s. u. Derrid. TH.

Anhydro-Digitoxigenin s. u. Digitoxigenin. TH.

Anhydroekgonin, Tropidinmonokarbonsäure, $C_9H_{13}NO_2$, leitet sich vom Ekgonin, der Stammsubstanz des Cocaïns, durch Austritt eines Moleküls Wasser ab:



Ekgonin



Anhydroekgonin

Die Wasserabspaltung kann durch Phosphoroxychlorid, durch Chlorwasserstoff und durch Schwefelsäure bewirkt werden. Das Anhydroekgonin bildet farblose Kristalle vom Schmelzpunkt 235°; in Wasser ist es leicht löslich, schwerer in Alkohol, fast unlöslich in Äther. Die Lösungen drehen die Ebene des polarisierten Lichtes nach links. Es besitzt sowohl basischen wie auch — wegen der Karboxylgruppe — sauren Charakter, ist also imstande, Ester zu bilden. Infolge der doppelten Bindung, deren Sitz durch WILLSTÄTTER bestimmt wurde, ist das Anhydroekgonin fähig, zwei Atome Halogen oder Wasserstoff oder ein Molekül Bromwasserstoff zu addieren. Durch Behandlung mit verdünnter Kaliumpermanganatlösung läßt sich wieder Wasser anlagern, wodurch Ekgonin zurückgebildet wird. Stärkere Oxydation liefert, unter Zerstörung des hydrierten Pyridinringes, Bernsteinsäure.

Das Anhydroekgonin wird bei achtstündigem Erhitzen mit rauchender Salzsäure auf 270—280° in Kohlensäure und in eine Base der Zusammensetzung $C_8H_{13}N$ zerlegt, die nach EINHORN mit dem Tropidin identisch ist:

$$\underset{\text{Anhydroekgonin}}{C_9H_{13}NO_2} = CO_2 + \underset{\text{Tropidin}}{C_8H_{13}N}$$

Nach dieser sehr wichtigen Reaktion, die gleichzeitig die Alkaloide der Coca in nächste Beziehung zu denen der Solanaceen bringt, erscheint das Anhydroekgonin als eine Tropidinmonokarbonsäure. C. MANNICH.

Anhydroglykochloral = Chloralose. Th.

Anhydrolupinin s. u. Lupinin. Th.

Anhydropachyrhizid s. u. Pachyrhizid. Th.

Anhydrosis (ἀ priv., ὑδρώς Schweiß), Anidrosis, verminderte oder ganz unterdrückte Schweißabsonderung.

Anhydrotimboïn s. u. Timboïn. Th.

Anigosanthus, Gattung der Amaryllidaceae. Die Wurzeln sind scharf und werden in Australien geröstet gegessen. v. Dalla Torre.

Anil = Aniliu. Th.

Anilide, Säureanilide, sind Stoffe, welche sich den Amiden an die Seite stellen. Man kann sie auffassen als Säureamide, in denen Wasserstoff der Amidogruppe durch Phenyl ersetzt ist:

CH_3COOH	$CH_3CO.NH_2$	$CH_3CO.NH.C_6H_5$
Essigsäure	Acetamid	Acetanilid, Phenylacetamid

oder als Anilin, in dem Wasserstoff der Amidogruppe durch ein Säureradikal vertreten ist:

$C_6H_5.NH_2$	$C_6H_5NH.COCH_3$
Anilin	Acetanilid

Analog bezeichnet man auch die Basen, welche entstehen, wenn man im Anilin den Amidwasserstoff durch Alkoholradikale ersetzt, als Alkoholanilide.

Anilide sind von anorganischen und organischen, von ein- und mehrbasischen Säuren bekannt. Die schweflige Säure, Schwefelsäure, Borsäure, phosphorige Säure, Phosphorsäure, Arsensäure und Kieselsäure liefern Anilide oder Derivate derselben, von organischen Säuren werden sie sowohl von aliphatischen wie von aromatischen Säuren erhalten.

Die Homologen der Anilins liefern analoge Stoffe, die Toluidine z. B. die Toluidide.

Die Anilide entstehen durch Einwirkung von Säurechloriden oder Säureanhydriden, oft auch schon der Säuren selbst auf Anilin. Die Säurechloride läßt man besser auf die salzsauren Salze des Anilins oder seiner Homologen einwirken, weil sonst neben dem Anilid salzsaures Anilin ausscheidet, welches das noch nicht angegriffene Anilin umhüllt und der Reaktion entzieht.

$C_6H_5NH_2$	+	CH_3COOH	=	H_2O	+	$C_6H_5NH.COCH_3$
Anilin		Essigsäure		Wasser		Acetanilid

$2\,C_6H_5NH_2$	+	$(CH_3CO)_2O$	=	H_2O	+	$2\,C_6H_5NH.COCH_3$
Anilin		Essigsäureanhydrid		Wasser		Acetanilid

$C_6H_5NH_2HCl$	+	C_6H_5COCl	=	$2\,HCl$	+	$C_6H_5NH.COC_6H_5$
Salzsaures Anilin		Benzoylchlorid		Salzsäure		Benzanilid

$C_6H_4(CH_3)NH_2HCl$	+	CH_3COCl	=	$2\,HCl$	+	$C_6H_4(CH_3).NH.COCH_3$
Salzsaures Toluidin		Acetylchlorid		Salzsäure		Acettoluidid

Die Säureanilide sind gut kristallisierende Verbindungen, welche vielfach gegenüber chemischen Agentien beständiger sind, als die Basen selbst und daher oft mit Vorteil an Stelle dieser zur Herstellung von Derivaten Verwendung finden können.

In ihrem chemischen Verhalten stellen sie sich den Aminen an die Seite. Durch andauerndes Kochen mit wässerigen oder alkoholischen Ätzalkalien oder mit kon-

zentrierter Salzsäure, besonders glatt auch beim Erwärmen mit konzentrierter Schwefelsäure, werden die Anilide in ihre Komponenten gespalten:

$$\underset{\text{Acetanilid}}{C_6H_5NH.COCH_3} + \underset{\text{Kaliumhydroxyd}}{KOH} = \underset{\text{Kaliumacetat}}{CH_3COOK} + \underset{\text{Anilin}}{C_6H_5NH_2}$$

Während Anilin und seine Homologen gegen Natrium indifferent sind, erlangt das Amidowasserstoffatom des Acetanilids durch den Eintritt der Acetylgruppe die Fähigkeit, in Xyllollösung durch Natrium ersetzt werden zu können. Läßt man auf das dabei entstehende Natriumacetanilid, $C_6H_5.N\langle^{Na}_{CO\,CH_3}$, Jodalkyl einwirken, so wird das Natrium durch Alkyl ersetzt:

$$\underset{\text{Natriumacetanilid}}{C_6H_5.N\langle^{Na}_{CO\,CH_3}} + \underset{\text{Jodmethyl}}{CH_3J} = \underset{\text{Jodnatrium}}{NaJ} + \underset{\text{Methylacetanilid}}{C_6H_5.N\langle^{CH_3}_{CO\,CH_3}}$$

Wichtigere Säureanilide, welche therapeutische Verwendung finden, sind beispielsweise das Acetanilid, Exalgin, Phenacetin, Methacetin u. a.

Beim Erhitzen mit Phosphorpentasulfid liefert Acetanilid das Thioacetanilid, $C_6H_5NH.CS.CH_3$.

Auch in den Aminosäuren läßt sich Wasserstoff der Aminogruppe durch Phenyl ersetzen, so daß Derivate entstehen, welche als Anilidoderivate von Oxysäuren aufgefaßt werden können:

$\underset{\text{Propionsäure}}{CH_3.CH_2.COOH}$ $\qquad$ $\underset{\alpha\text{-Alanin}}{CH_3.CH\langle^{NH_2}_{COOH}}$

$\underset{\alpha\text{-Oxypropionsäure}}{CH_3.CH\langle^{OH}_{COOH}}$ $\qquad$ $\underset{\alpha\text{-Phenylalanin}}{CH_3.CH\langle^{NH.C_6H_5}_{COOH}}$

A. Partheil.

Anilin, $C_6H_5.NH_2$, Amidobenzol, Phenylamin, wurde 1826 von Unverdorben bei der trockenen Destillation von Indigo entdeckt und Krystallin genannt. Runge fand es 1834 im Steinkohlenteer und gab ihm den Namen Kyanol. Fritsche erhielt es 1841 bei der Destillation von Indigo mit Kali. Von ihm rührt der Name Anilin her. Zinin stellte es 1842 durch Reduktion von Nitrobenzol her und nannte es Benzidam. A. W. Hofmann (1843) verdanken wir die eingehende Untersuchung des Anilins.

Das Ausgangsmaterial für die Fabrikation der Anilinöle bildet das durch fraktionierte Destillation aus dem Steinkohlenteer gewonnene Benzol. Dasselbe kommt entweder in nahezu reinem Zustande oder gemischt mit seinen Homologen, insbesondere mit Toluol und Xylolen, zur Verwendung.

Das Benzol wird zunächst in Nitrobenzol übergeführt, indem man in eisernen, mit Rückflußkühler und Rührwerk versehenen Gefäßen eine Mischung von rauchender Salpetersäure und konzentrierter Schwefelsäure unter Kühlung hinzufließen läßt.

$$\underset{\text{Benzol}}{C_6H_6} + \underset{\text{Salpetersäure}}{NO_3H} = \underset{\text{Nitrobenzol}}{C_6H_5.NO_2} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O}$$

Die Säure wird abgelassen, das Nitrobenzol zuerst mit verdünnter Lauge, dann mit Wasser sehr gut gewaschen und sodann im großen meist mit Eisenfeile und Salzsäure reduziert.

$$\underset{\text{Nitrobenzol}}{C_6H_5.NO_2} + 6\,H = \underset{\text{Anilin}}{C_6H_5.NH_2} + \underset{\text{Wasser}}{2\,H_2O}$$

Die Reaktion wird anfänglich durch Erwärmen eingeleitet; ist alles Nitrobenzol zu Anilin reduziert, welches dann als salzsaures Salz vorhanden ist, so wird die Base mit überschüssigem Ätzkalk in Freiheit gesetzt und mit Wasserdampf abdestilliert. Je nach der Reinheit des verwendeten Benzols ist das Anilin des Handels entweder nahezu reines Anilin oder eine Mischung desselben mit Toluidinen und Xylidinen.

Anilin ist eine farblose, bei Luftzutritt gelb, rot, endlich braun werdende Flüssigkeit von gewürzhaftem Geruche und ebensolchem, zugleich brennendem Geschmack. Anilin besitzt bei 0° das sp. G. 1·0361, erstarrt bei niedriger Temperatur zu einer kristallinischen Masse, welche bei — 8° schmilzt; das Anilin siedet bei 184° unzersetzt und ist auch mit Wasserdämpfen flüchtig. Bei 12·5° löst es sich in 31 T. Wasser. Beim Schütteln mit Wasser nimmt es etwa 5% Wasser auf.

Mit Alkohol, Äther, Schwefelkohlenstoff, Benzol, fetten und ätherischen Ölen ist es in allen Verhältnissen mischbar. Es löst Schwefel, Phosphor, Fette, einige Farbstoffe und viele andere Stoffe auf. Bindet man das Anilin an Salzsäure, so werden die gelösten Stoffe wieder ausgeschieden.

Die wässerige Lösung des Anilins besitzt schwach alkalische Reaktion. Mit Säuren bildet es meist kristallisierende Salze, aus den Lösungen der Salze des Zinks, Eisens und anderer Metalle scheidet es die schwer löslichen Hydroxyde ab.

Anilin ist ein starkes Gift (s. Anilinismus).

Wässerige Anilinlösung wird durch Chlorkalklösung purpurviolett, später schmutzig rot gefärbt. Die Empfindlichkeit der Reaktion mit Hypochloriten wird sehr gesteigert, wenn man einige Tropfen stark verdünntes Schwefelammonium zusetzt. Eine Lösung von 1 T. Anilin in 250.000 T. Wasser färbt sich dann noch schwach rosenrot (JAQUEMIN).

Eine Lösung von Anilin in konzentrierter Schwefelsäure färbt sich auf Zusatz von wenig gepulvertem Kaliumbichromat erst rotbraun, dann blau. Nach einiger Zeit verschwindet die Färbung (BEISSENHIRTZ).

Den Anilingehalt wässeriger Lösungen des freien Anilins oder seiner Salze kann man quantitativ durch Titrieren mit Bromwasser bestimmen. Die Lösung wird mit Salzsäure angesäuert und mit einem Überschuß einer wässerigen Bromlösung von bekanntem Gehalt vermischt. Das überschüssige Brom ermittelt man, indem man Jodkalium hinzufügt und das frei gewordene Jod mit Natriumthiosulfat titriert. Lösungen von freiem Anilin lassen sich auch mit Normalsalzsäure titrieren, wobei Kongorot als Indikator dient.

Anilin dient zur Herstellung zahlreicher Stoffe, die in der Farbstofftechnik und zu therapeutischen Zwecken Anwendung finden, z. B. zur Gewinnung von Anilinschwarz, Fuchsin, Antifebrin, Antipyrin u. a. m. A. PARTHEIL.

Anilinacetat, Anilinum aceticum, essigsaures Anilin,

$$C_6H_5NH_2 . CH_3COOH,$$

entsteht beim Vermischen molekularer Mengen Anilin und Essigsäure. Anilinacetat ist wenig beständig und zerfällt beim Erhitzen in Acetanilid und Wasser.

H. MATTHES.

Anilinblau. 1. Spirituslösliches Anilinblau wurde früher aus Rosanilin, jetzt meist aus Diphenylamin hergestellt.

Als Anilinblau oder Spiritusblau kam früher das salzsaure Salz des Triphenylrosanilins, $C_{20}H_{19}(C_6H_5)_3N_3HCl$, als bläulichbraunes, kupferglänzendes Kristallpulver im Handel vor, welches in Alkohol, nicht aber in Wasser löslich ist. Es wurde gewonnen durch Erhitzen von salzsaurem Anilin mit Anilin oder Toluidinen oder durch Erhitzen von freiem Rosanilin mit Anilin und Benzoësäure:

$$\underset{\text{Rosanilin}}{C_{20}H_{19}N_3} + 3\,\underset{\text{Anilin}}{C_6H_5 . NH_2} = \underset{\text{Triphenylrosanilin}}{C_{20}H_{16}(C_6H_5)_3N_3} + \underset{\text{Ammoniak}}{3\,NH_3}$$

Die Rolle, welche die Benzoësäure bei dem Prozeß spielt, ist noch nicht aufgeklärt. Übersättigt man das Reaktionsprodukt mit Salzsäure, so wird das Spiritusblau ausgeschieden, während Anilinchlorhydrat in Lösung geht.

Baseblau, Opalblau, Bleu lumière sind Bezeichnungen für verschieden reine Sorten von Spiritusblau, deren reinste mit 5 B oder 6 B bezeichnet werden. Stark rotstichige Produkte sind Parmablau und Spiritusblau R.

Dipbenylaminblau entsteht beim Erhitzen von Diphenylamin mit Chlorkohlenstoff, C_2Cl_6, oder mit Oxalsäure:

$$\underset{\text{Diphenylamin}}{3\,(C_6H_5)_2NH} + \underset{\text{Oxalsäure}}{C_2O_4H_2} = \underset{\text{Kohlenoxyd}}{CO} + \underset{\text{Wasser}}{3\,H_2O} + \underset{\text{Triphenylpararosanilin}}{C_{19}H_{14}(C_6H_5)_3N_3}$$

Der Farbstoff des Handels ist das salzsaure Triphenylpararosanilin. Noch reinere Töne als das Diphenylaminblau geben die Methyl- und Äthylblau genannten Präparate, welche aus Methyl- und Äthyldipbenylamin, $(C_6H_5)_2N.CH_3$ und $(C_6H_5)_2N.C_2H_5$, gewonnen werden.

Das Anilinblau färbt Seide und Wolle substantiv, es besitzt einen nicht geringen Grad von Echtheit. Man setzt es dem Färbebade in alkoholischer Lösung zu. Dabei wird der Farbstoff zwar ausgefällt, aber in so fein verteiltem Zustande, daß er dem beißen Bade doch noch sukzessive von der Faser entzogen werden kann.

2. Wasserlösliches Anilinblau. Das Anilinblau findet jetzt fast nur noch Anwendung in Form der wasserlöslichen Natriumsalze der Mono- und Disulfosäure, welche nach ihrem Entdecker auch den Namen Nicholsonblau führen.

Je nach der Temperatur, welche man bei der Behandlung mit Schwefelsäure einhält, erhält man die Monosulfosäure des Tripbenylrosanilins, deren Natriumsalz als Alkaliblau im Handel geht, oder die Disulfosäure, deren Natriumsalz Wasserblau oder Baumwollenblau heißt.

Das Alkaliblau ist im reinsten Zustande ungefärbt; das Handelsprodukt bildet ein hellblaues Pulver, welches sich in Wasser mit schwach blauer Farbe löst. Säuert man die Lösung mit Salzsäure an, so fällt die freie Monosulfosäure als blauer Niederschlag aus.

Die Lösungen werden von konzentrierter Natronlauge rotviolett, beim Kochen rothraun gefärbt. Ammoniak im Überschuß entfärbt, Zinnsalz gibt einen blauen Niederschlag.

Wolle und Seide werden in schwach alkalischen Bädern gefärbt, das Natronsalz wird als solches von den Fasern aufgenommen. Zur Entwicklung des Blau, d. h. zur Abscheidung der freien Sulfosäure in der Faser, bringt man den Stoff in ein mit Schwefelsäure angesäuertes Bad.

Das Wasserblau bildet kupferglänzende dunkelblaue Stücke. Seine Lösungen werden beim Ansäuern nicht gefällt und durch Ätznatron entfärbt.

Es färbt Seide und Wolle aus sauren Bädern substantiv an und wird auch zum adjektiven Färben von Baumwolle benutzt.

Zur Erkennung des Anilinblaues auf der Faser können folgende Reaktionen dienen: Konzentrierte Schwefelsäure entfärbt (Unterschied von Indigo- und Alizarinblau). Rauchende Salzsäure entfärbt Spiritusblau und Alkaliblau nahezu vollständig, Wasserblau gibt eine blaue Lösung, die allmählich dunkelgrün wird. (Unterscheidung von Methylenblau, s. d.) Die Unterscheidung der drei Sorten von Anilinblau voneinander geschieht in folgender Weise: Ammoniak entfärbt Alkali- und Wasserblau sofort, Spiritusblau wird zuerst hellblau und erst nach langer Zeit fast farblos. Zinnchlorür und Salzsäure entfärben Spiritus- und Alkaliblau allmählich und ziehen Wasserblau rein blau ab. Alkohol zieht Spiritus- und Alkaliblau schon in der Kälte ab, während Wasserblau auch beim Kochen nichts abgibt.

A. Partheil.

Anilinbromid, bromwasserstoffsaures Anilin. Durch Neutralisation von Anilin mit Bromwasserstoffsäure gewonnen. $C_6H_5NH_2.HBr$. Trimetrische Kristalle.

Literatur: Beilstein, 3. Aufl., II, 310. H. Matthes.

Anilinbronze wird ein Spirituslack genannt, in dem große Mengen von Fuchsin gelöst sind, weil derselbe nach dem Eintrocknen eine bronzeähnliche Schicht bildet. Setzt man diese Schicht Chlordämpfen aus, so kann man dieselbe irisierend machen.

A. Partheil.

Anilinfluorid, fluorwasserstoffsaures Anilin, durch Neutralisation von Anilin mit Flnorwasserstoffsäure gewonnen. $C_6H_5NH_2 . HFl$. Anilinflnorhydrat. Prachtvolle, perlenweiße Schnppen, in kaltem Alkohol schwer, in kochendem leicht löslich.

Literatur: Miles Bramer und F. W. Clarke, Ber. 12, 1067. H. Matthes.

Anilingelb. Unter dieser Bezeichnung wird meist das salzsaure Salz des Amidoazobenzols, $C_6H_5 . N=N . C_6H_4 . NH_2 . HCl$, verstanden, welches sich bildet, wenn man Diazobenzolchlorid mit Anilin knppelt:

$$\underset{\text{Diazobenzolchlorid}}{C_6H_5N=N . Cl} + \underset{\text{Anilin}}{C_6H_5 . NH_2} = \underset{\text{Anilingelb}}{C_6H_5 . N=N . C_6H_4 . NH_2 . HCl}$$

Anilingelb bildet dunkelviolette Nadeln, die sich in angesänertem Wasser mit roter Farbe lösen. Ammoniak fällt aus dieser Lösung das freie Amidoazobenzol aus, welches nach dem Umkristallisieren bei 127·5° schmelzende gelbe Kristalle bildet. Es ist unzersetzt flüchtig, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol.

Seide färbt sich in sauren Bädern von Anilingelb rot, indem sie das salzsanre Amidoazobenzol als solches aufnimmt. Das Salz wird aber beim Waschen durch das Wasser zerlegt nnd hinterläßt die freie Base anf der Faser, welche nun gelb gefärbt erscheint.

Ein Gemisch der Natrinmsalze der Mono- und Disnlfosäure des Amidoazobenzols findet als Echtgelb an Stelle des Anilingelbs Verwendung, weil es echter färbt.

Das Dimethylamidoazobenzol, $C_6H_5 . N=N . C_6H_4N(CH_3)_2$, seine Monosulfosäure, das sogenannte Helianthin und deren Natrinmsalz, das sogenannte Methylorange, Orange III, werden als Indikatoren in der Maßanalyse angewendet.

A. Partheil.

Anilingrün. Die wichtigsten grünen Anilinfarben sind gegenwärtig das Methylgrün und das Malachitgrün oder Bittermandelölgrün, sowie die Sulfosäuren des letzteren. Das Aldehydgrün nnd das Jodgrün werden in der Färbetechnik nicht mehr verwendet. — S. Methylgrün und Bittermandelgrün.

A. Partheil.

Anilinismus. Es kommen akute nnd chronische Anilinvergiftnngen vor. Die akuten können durch Einatmnng des Anilindampfes nnd durch Aufnahme des Anilins aus geplatzten Ballons von der Haut aus, die chronischen durch gewerbliche Beschäftigung mit dieser Snbstanz znstande kommen. Wird sehr viel Anilin in den Kreislauf aufgenommen, so geht ein Teil nnverändert durch den Harn fort. Im letzteren wnrde aber auch Paramidoschwefelsäure als Alkalisalz gefunden. Nach 25 *g* Anilinöl starb ein Erwachsener. Die tötliche Dosis liegt aber niedriger. Anilin ist ein Blutgift. Es erzeugt eine Methämoglobinämie innerhalb wie außerhalb des Körpers. Diese ist die Hauptnrsache der Vergiftnngssymptome.

Die Behandlnng besteht in Zufnhr frischer Lnft, Frottierungen und Verabfolgnng von Reizmitteln. Aderlaß bei starker Methämoglobinämie. L. Lewin.

Anilinnitrat, salpetersaures Anilin, $C_6H_5NH_2 . NO_3H$. Große, an der Lnft unveränderliche Kristalle, welche sich beim Erhitzen auf 190° nnter lebhafter Reaktion in eine teerartige Masse zersetzen, welcher durch verdünnte Salzsänre Nitranilin, $C_6H_4 . NO_2 . NH_2$ entzogen werden kann.

Literatur: Kopp und Will, Jahresbericht 1861, 495. H. Matthes.

Anilinrot = Fuchsin.

Anilinsalz (Reagens). Unter „Anilinsalz“ wird in der Technik meist das Anilinchlorhydrat, seltener das Sulfat verstanden, als Reagens hingegen wird nnr das letztere gebraucht. Das Anilinsulfat ist ein charakteristisches Reagens

für Lignin (s. Holzstoff); auch dient es als Reagens auf Salpetersäure; E. SCHMIDT empfiehlt für letzteren Zweck eine Lösung von 20 Tropfen Anilin und 10 *g* verdünnter Schwefelsäure in 90 *g* Wasser. Mischt man die auf Salpetersäure zu prüfende Flüssigkeit in einem Reagensgläschen mit einem gleichen Volumen dieser Anilinlösung und unterschichtet dann das Gemisch vorsichtig mit chemisch reiner Schwefelsäure, so entsteht an der Berührungsstelle eine rosenrote bis braunrote Zone.

A. PARTHEIL.

Anilinsalze. Die Salze des Anilins sind, frisch bereitet, farblos, röten sich aber beim Liegen an der Luft. Sie sind löslich in Wasser und Alkohol, meist unlöslich in Äther. Ein mit Anilinsalz befeuchteter Fichtenspan färbt sich gelb.

Anilinchlorhydrat, chlorwasserstoffsaures Anilin, $C_6H_5.NH_2$, HCl, auch schlechtweg Anilinsalz genannt, ist das wichtigste Salz des Anilins. Es kristallisiert in Nadeln oder großen Blättern, schmilzt bei 192° und ist unzersetzt destillierbar.

Anilinsulfat, Anilinum sulfuricum, $(C_6H_5.NH_2)_2SO_4H_2$, bildet farblose, an der Luft leicht rötlich werdende, geruchlose, brennend salzig schmeckende, glänzende Blättchen oder Nadeln, welche in Wasser und verdünntem Weingeist leicht, weniger in starkem Alkohol, nicht in Äther löslich sind.

Anilinoxalat, $(C_6H_5NH_2)_2C_2O_4H_2$, bildet trikline, in Wasser leicht, in absolutem Alkohol schwer lösliche Kristalle.

Auf die Gegenwart von freiem Anilin neben Anilinsalzen kann man mit Kupfersulfatlösung prüfen. Eine grünlichbraune Färbung zeigt diese Verunreinigung an.

Die Anilinöle des Handels sind Gemische von Anilin mit homologen Basen. Man unterscheidet:

1. Anilin für Blau ist ein aus sorgfältig fraktioniertem Benzol bereitetes fast reines Anilin, welches nur höchstens 1% Toluidin enthält. Es muß vollständig unter 184° übergehen und darf bei der Oxydation mit Arsensäure oder Quecksilberchlorid nur schwarzviolette, in Wasser unlösliche Farbstoffe, aber keine Salze des Rosanilins geben, welche mit roter Farbe in Lösung gehen.

2. Anilin für Rot ist ein Gemenge von etwa 20% Anilin und je etwa 40% o- und p-Toluidin. Es beginnt bei etwa 180° zu sieden, bei 200—203° ist meist alles übergegangen.

3. Anilin für Safranin ist dem Rotanilin ähnlich zusammengesetzt, nur wiegt die Menge des o-Toluidins über die des p-Toluidins bedeutend vor.

Die Prüfung der Anilinöle geschieht durch eine Probedestillation, durch Bestimmung des spezifischen Gewichtes und durch einen Vorversuch, dem man die für eine bestimmte Verwendung in Aussicht genommene Probe unterwirft.

A. PARTHEIL.

Anilinschwarz, vielleicht $C_{30}H_{27}N_5$ zusammengesetzt, wird aus Anilin durch Einwirkung von Oxydationsmitteln, zum Beispiel von Kaliumchlorat unter Mitwirkung von Kupfer- oder Vanadiumsalzen erhalten.

Zu seiner Darstellung kann man z. B. 40 T. Anilinchlorhydrat, 20 T. Kaliumchlorat, 40 T. Kupfervitriol und 16 T. Salmiak in 500 T. Wasser lösen. Beim Erwärmen auf 60° scheidet sich der Farbstoff aus.

Anilinschwarz ist ein amorphes Pulver, welches sich weder in Säuren noch in Alkalien löst. Auch von anderen Lösungsmitteln wird es nicht aufgenommen. Es kommt in Teigform in den Handel und findet eine sehr beschränkte Anwendung in der Baumwollendruckerei.

Dagegen ist das auf der Faser selbst aus Anilinsalzen und einem Oxydationsmittel entwickelte Schwarz einer der wichtigsten Farbstoffe.

Erkennung auf der Faser: Säuren verändern die Farbe nicht oder machen sie grünlich; im letzteren Falle stellen Alkalien das Schwarz wieder vollständig her. Alkalien sind ohne Einwirkung.

A. PARTHEIL.

Anilinsilicofluorid, $C_6H_5 . NH_2 . SiFl_6H_2$, entsteht beim Vermischen von Kieselfluorwasserstoffsäurelösung mit Anilin. In Wasser leicht lösliche Verbindung.

Literatur: Beilstein, 3. Aufl., II, 311. H. Matthes.

Anilin-Stempelfarbe s. Stempelfarben. Th.

Anilinum camphoricum, kampfersaures Anilin, $C_{10}H_{16}O_4(C_6H_5 . NH_2)_2$, ist als Antispasmodikum empfohlen worden. Man löst 50 T. Kampfersäure in der Wärme des Wasserbades in 46·5 T. Anilin und gießt die Lösung in flache Gefäße, in denen bei niederer Temperatur und in dünner Schicht allmählich Kristallisation erfolgt.

Das lichtempfindliche Salz ist in 30 T. Wasser, in 10 T. Glycerin, leicht in Alkohol und Äther löslich. Die Glycerinlösung kann mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt werden, ohne daß eine Zersetzung oder Ausscheidung erfolgt. Chloroform und Schwefelkohlenstoff zerlegen das Salz in seine Bestandteile; das Anilin geht dabei in Lösung, während kristallisierte Kampfersäure zurückbleibt. A. Partheil.

Anilinum jodatum, Jodanilin. Das para-Jodanilin, $C_6H_4 . NH_2 . J$ (1 . 4) bildet farblose bis bläuliche Kristalle, welche bei 60° schmelzen und in Alkohol, Äther und Chloroform löslich sind. Es soll als Antiseptikum Verwendung finden. H. Matthes.

Anilinum sulfuricum, schwefelsaures Anilin, $(C_6H_5NH_2)_2SO_4H_2$, in Wasser leicht, in absolutem Alkohol schwer, in Äther unlösliche Kristalle. Eine Lösung von Anilinsulfat in Wasser wird als Reagens auf verholzte Faser angewendet. Es entsteht eine goldgelbe Färbung, welche durch Zusatz etwas verdünnter Schwefelsäure deutlich zu erkennen ist.

Auch das saure schwefelsaure Anilin, $C_6H_5NH_2 . SO_4H_2$, ist bekannt. H. Matthes.

Anilium tribromatum, 2, 4, 6 Tribromanilin, $C_6H_2Br_3 . NH_2$. Durch Bromieren von Anilin, essigsaurem Anilin oder p- oder o-Bromanilin gewonnen. Lange Nadeln vom Schmelzpunkt 118°. Siedet unzersetzt bei 300°. Wird zur quantitativen Bestimmung des Anilins verwendet. H. Matthes.

Anilinviolett. Violette Anilinfarbstoffe sind Phenylviolett, Hofmanns Violett, Methylviolett und Benzylviolett.

Unter ihnen hat Hofmanns Violett den stärksten Rotstich, während sich Benzylviolett dem Blauviolett nähert. Nur das Phenylviolett ist unlöslich im Wasser, löslich dagegen in Alkohol. Es ist der echteste dieser Farbstoffe, wird jedoch von den anderen an Reinheit der Nuance übertroffen. — S. Phenylviolett und Methylviolett. A. Partheil.

Anilinwasser. Nach Ehrlich: 5 *ccm* Anilin werden mit 100 *ccm* Wasser geschüttelt und die Flüssigkeit nach 5 Minuten langem Stehen durch ein angenäßtes Filter filtriert.

Nach Fränkel: 3 *ccm* Anilin werden in 7 *ccm* Weingeist gelöst und 90 *ccm* Wasser hinzugefügt.

Das Anilinwasser dient zur Bakterienfärbung. Fendler.

Anilipyrin. α-Anilipyrin ist ein Kondensationsprodukt aus 1 Mol. Antipyrin mit 1 Mol. Acetanilid und wird durch Zusammenschmelzen von 188 T. Antipyrin mit 135 T. Acetanilid gewonnen. Es bildet ein farbloses kristallinisches Pulver vom Schmelzp. 75°, welches in 0·4 T. Wasser löslich ist. Beim Erhitzen der Lösung erfolgt Spaltung in die Komponenten.

β-Anilipyrin ist ein Kondensationsprodukt aus 2 Mol. Antipyrin mit 1 Mol. Acetanilid, durch Zusammenschmelzen von 376 T. Antipyrin mit 135 T. Acetanilid erhalten. Farbloses Pulver vom Schmelzpunkt 105°, welches in 0·23 T. Wasser löslich ist. Es spaltet sich weniger leicht in seine Komponenten als das vorige.

Anilipyrin dient als Antipyretikum und Analgetikum. Es wird in Dosen von 0·5—1·0 *g* 2—3mal täglich verordnet. BECKSTROEM.

Anima Rhei. Ältere Bezeichnung für Tinctura Rhei aquosa.

Animalische Bäder. Als Tierbad, animalisches Bad, Balneum animale bezeichnet man das jetzt ziemlich außer Kurs gekommene Eintauchen kranker Gliedmaßen in blutwarme Teile eines frisch geschlachteten Tieres. Näheres im Artikel Bad. TH. HUSEMANN.

Animalischer Kautschuk stammt von einer amerikanischen Coccus-Art. Das aus diesen Insekten ausgebratene Öl wird stark erhitzt und schließlich angezündet, wobei eine kautschukartige Masse zurückbleiben soll.

Animalisches Curare hat man eine südamerikanische Sorte Pfeilgift genannt, zu dessen Darstellung ein krötenartiges Tier Verwendung findet. — S. Pfeilgift.

Animalisieren nennt man alle jene technischen Verfahren, durch welche der an sich verhältnismäßig indifferenten Baumwolle eine größere Affinität gegenüber Farbstoffen verliehen werden soll, ähnlich wie sie die animalischen Fasern (daher Animalisieren) besitzen. Weiteres s. u. Baumwolle (chemisch-technisch).

A. GANSWINDT.

Anime, Myrrha animea, Enhaemon, Flußharz, schon im Altertum für eine aus Arabien, besonders dem Gebiete der Minaeer, kommende harzartige Droge, später für ein aus Äthiopien eingeführtes Harz angewendete Bezeichnung. Dann wurden sowohl Sorten des Kopal (Courbarilharz, westindischer Kopal), besonders die feinsten, mit Anime bezeichnet, auch Elemi- und Tacamahacsorten und das Harz von Vateria indica trugen und tragen diesen Namen, so daß das Anime sich eigentlich scharf nicht charakterisieren läßt. Es ist ein Sammelname.

Etwas Sicheres über die Herkunft wissen wir nicht, doch werden die Stammpflanzen wohl zu den Burseraceen gehören. PAOLI unterscheidet 8, BATKA 4, BERG 2 Sorten Anime. Letzterer unterscheidet die beiden Sorten folgendermaßen:

1. Westindisches Anime, A. occidentalis (von Icica-Arten?). Unförmliche, weißlich bestäubte, leicht zerbrechliche und zerreibliche Stücke, die im Innern aus gelblich-weißen, trüben und bräunlichen, durchscheinenden, schwach-harzglänzenden Schichten bestehen, einen schwachen Weihrauchgeruch zeigen und beim Kauen wie Mastix erweichen. In kochendem Alkohol und Petrolenmbenzin ist A. vollständig, in kaltem nur teilweise löslich.

Das braune westindische ist dunkler, minder durchsichtig, im Innern mit Höhlungen versehen, erweicht beim Kauen nicht und ist in kaltem Alkohol ganz löslich, gehört also zu einer anderen Pflanze.

2. Ostindisches Anime, A. orientalis. Kleinere, abgerundete oder größere, unregelmäßige, aus kleineren Körnern zusammengeklebte Massen, rötlich gelb, im Bruch brücklig und unregelmäßig, wachsglänzend und ungleichfarbig. Zwischen den Fingern läßt es sich zerreiben und riecht dann nach Dill und Fenchel. Beim Kauen erweicht es schwieriger als 1. und ist fast gänzlich flüchtig.

Unter dem Namen A. orientalis, Resina Copal orientale, kommt aber auch ein gänzlich von diesem verschiedenes aromatisches Harz in den Handel, welches aus

dem Stamme von Vateria indica L. (Elaeocarpus copaliferus RETZ), dem sogenannten Pineybaum, ausschwitzt und in Ostindien vielfach zur Firnisbereitung verwendet wird. Es ist bernsteinähnlich und läßt sich wie dieser verarbeiten, ist sehr hart und erweicht nicht.

Was man jetzt unter Anime versteht, ist für gewöhnlich das Harz von Hymenaea Courbaril (Kopal) oder Manila-Elemi. Das englische Anime ist jedenfalls ein Kopal. In England braucht man beide Ausdrücke promiscue.

Das von PAOLI untersuchte Anime enthielt in Alkohol lösliches Harz (54%), darin unlösliche Körper (43%), ätherisches Öl (2·5%).

Anime dient als Räuchermittel, sowie zur Darstellung von Lacken, Firnissen etc.

TSCHIRCH.

Animikit, ein Mineral, ist Antimonsilber, dem die Zusammensetzung Ag_9Sb zugesprochen wird. BECKSTROEM.

Aniodol, eine französische Spezialität, ist nach A. DOMERGUE eine 1%ige wässerige Lösung von Trioxymethylen, die mit Glycerin und etwas Sulfocyanallyl versetzt ist. Klare Flüssigkeit von leichtem Knoblauchgeruch, der beim Verdünnen mit Wasser völlig verschwindet. Aniodol dient zur Desinfektion der Hände und Instrumente (1 : 5000), als Antiseptikum zur Wundenbehandlung in 0·25‰iger Lösung, die allmählich bis auf das Doppelte verstärkt wird. Besonders in der gynäkologischen Praxis hat es sich als angenehmes und sicheres Antiseptikum erwiesen. BECKSTROEM.

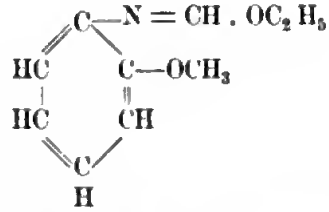
Anion oder die elektronegative Jone (ἰών, die Feuchtigkeit, welche Metalle zerstört) bedeutet bei der chemischen Zersetzung von Verbindungen durch einen elektrischen Strom (s. Näheres unter Elektrolyse) den am positiven Ende der Stromleitung abgeschiedenen elektro-negativen Bestandteil, z. B. bei der elektrochemischen Wasserzersetzung den entwickelten Sauerstoff. GÄNGE.

Anisaldehyd, p-Methoxybenzaldehyd, $C_6H_4\begin{cases}OCH_3\\CHO\end{cases}$, findet sich in kleiner Menge im russischen Anisöle, sowie in alten Anis-, Sternanis- und Fenchelölen, in denen es durch Oxydation des Anethols entstanden ist. Dargestellt wird es ebenfalls aus dem Anethol durch Oxydation, und zwar mit Salpetersäure oder mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure. Zur Reinigung wird der Anisaldehyd an Natriumbisulfit gebunden und die kristallinische Doppelverbindung mit Soda zerlegt. Farblose, kumarinähnlich riechende Flüssigkeit. Siedep. 248°. Sp. G. 1·123 (15°). Anisaldehyd findet in der Parfümerie Verwendung. Bei längerer Aufbewahrung bildet sich durch Oxydation Anissäure. BECKSTROEM.

Anisette ist ein verdünntes weingeistiges Destillat aus Sternanis, Koriander und Fenchel oder ein Gemisch von Zuckersirup, Spiritus, Wasser und den ätherischen Ölen von Sternanis, Koriander und Fenchel. FENDLER.

Anisidin. Als o- und p-Anisidin bezeichnet man den o-, resp. p-Amidophenolmethyläther, $C_6H_4\begin{cases}O.CH_3\\NH_2\end{cases}$. Es sind Basen; das o-Anisidin ist ein bei 226° siedendes Öl; das p-Anisidin ist ein fester Körper, der bei 55—56° schmilzt und bei 245—246° siedet. Die Basen sind diazotierbar. Das o-Anisidin findet in der Farbenfabrikation vielfache Anwendung und wird im großen durch Erhitzen von o-Amidophenol mit methylschwefelsaurem Kali dargestellt. A. GANSWINDT.

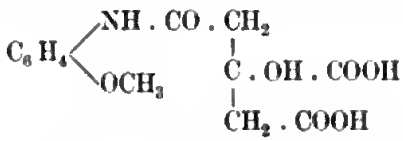
Anisidinäthylformiat, o-Anisidinäthylformiat, $C_{10}H_{13}NO_2$, entsteht bei längerem Kochen von o-Anisidin mit Orthoameisensäureester und besitzt die Konstitution:



Es ist sehr beständig, läßt sich bei 253° unzersetzt destillieren und ist nach C. GOLDSCHMIDT ein lokales Anästhetikum, das beim Einspritzen unter die Haut gegen Stoß, Stich u. s. w. unempfindlich macht. C. MANNICH.

Anisidinponceau ist identisch mit Anisolrot (s. d.).

Anisidinzitronensäure ist als Ersatz des Phenacetins empfohlen worden, dem sie auch in chemischer Beziehung nahe steht. Sie leitet sich von diesem in der Weise ab, daß sie statt einer Äthoxylgruppe eine Methoxylgruppe enthält, und daß statt des Acetylrestes der Rest der Zitronensäure in die Amidgruppe eingetreten ist:



Nahe verwandt sind das Apolysin und das Citrophen. C. MANNICH.

Anisketon ist nach TARDY im Bitterfenchelöl enthalten, das von in Frankreich, Spanien und Algier wildwachsendem Fenchel gewonnen wird. Das Anisketon besitzt die Konstitution $C_6H_4\begin{cases}O\cdot CH_3\\CH_2—CO—CH_3\end{cases}$ und bildet eine bei 263° siedende Flüssigkeit. C. MANNICH.

Anisöl s. Oleum Anisi.

Anisol ist der Methyläther des Phenols, $C_6H_5\cdot O\cdot CH_3$. Es bildet sich bei der Destillation der Anissäure (daher der Name) mit Baryt oder Kalk und wird durch Erhitzen von Kaliumphenolat mit Jodmethyl, Chlormethyl oder methylschwefelsaurem Kalium auf 120° erhalten. Farblose, ätherisch riechende Flüssigkeit von 0·991 sp. G., bei 152° siedend. A. GANSWINDT.

Anisolin ist identisch mit Rhodamin 3 B, s. Rhodamin. A. GANSWINDT.

Anisolrot hieß ein aus diazotiertem o-Anisidin und β-Naphtholmonosulfosäure nach D. R. P. Nr. 12.451 hergestellter Farbstoff. Er ist nicht mehr im Handel. A. GANSWINDT.

Anisomeria, Gattung der Phytolaccaceae.

A. drastica (POEPP. et ENDL.) MOQ., eine Staude mit rübenförmigen Wurzeln und lederigen Blätteru, wird in Chile als kräftiges Abführmittel benutzt. V. DALLA TORRE.

Anisometropie (ἀ priv., ἴσος gleich, μέτρον Maß, ὤψ Auge) ist der in beiden Augen verschiedene Brechungszustand. — S. Refraktionsanomalien.

Anisophyllea, Gattung der Rhizophoraceae.

A. laurina R. Br., ein Strauch mit kleinen gelblichweißen Blüten in Ostafrika, besitzt pflaumenähnliche, angeblich sehr schmackhafte Früchte. v. Dalla Torre.

Anisosperma, Gattung der Cucurbitaceae mit einer Art:

A. Passiflora Manso, ein Kletterstrauch mit drüsigen Blattstielen in Brasilien, dessen bittere Samen „Fava de San Ignacio", „Castanha de Jabota" als magenstärkendes, giftwidriges Mittel in Ansehen stehen. v. Dalla Torre.

Anisotrop. Wenn ein Körper in verschiedenen Richtungen verschiedenes physikalisches Verhalten zeigt, so nennt man ihn anisotrop. Die kristallisierten Körper gehören zu dieser Klasse; eine Ausnahme davon bilden die regulären Kristalle für einige physikalische Eigenschaften, so besonders für die Lichtgeschwindigkeit und für die Wärmeleitungsfähigkeit. Während die Kristalle mit Ausnahme der regulären für alle physikalischen Eigenschaften anisotrop sind, ist dies bei den regulären nur für Elastizität und Kohäsion der Fall, für Licht, Wärme, Elektrizität, Magnetismus sind sie isotrop; die amorphen Körper sind dagegen für alle Eigenschaften isotrop; durch Pressung in einer Richtung können auch Gallerten, z. B. Gelatine etc., für Licht anisotrop werden und die optischen Erscheinungen der einachsigen Kristalle zeigen. Doelter.

Anisotropie heißt die verschiedenartige Stellung der Pflanzenorgane zur Außenwelt.

Anisum, von Rivinus aufgestellte Gattung der Umbelliferae, mit Pimpinella L. (s. d.) vereinigt.

Fructus Anisi vulgaris (irrig: Semen Anisi vulgaris), von Pimpinella Anisum L., ist das bekannte Gewürz. Die Pflanze scheint heimisch zu sein in Kleinasien und Nordostafrika, wird aber jetzt unzweifelhaft wild nicht mehr gefunden. Sie wird angebaut in Spanien (Alicante, Malaga), Italien (Puglia), Frankreich (Guyenne und Tourraine), Deutschland (Erfurt, Gotha, Magdeburg, Bamberg), Rußland (Orel, Charkow), Böhmen, Mähren, Indien, Japan, Südamerika u. s. w. Die vier erstgenannten Länder produzieren den größten Teil des in den Handel gelangenden Anis.

Fig. 94.

1 Italienischer Anis.
2 Deutscher Anis.

Die Droge besteht aus den fast immer noch zusammenhängenden Teilfrüchtchen. Sie sind verkehrt birnförmig, von den Seiten wenig zusammengedrückt, oben mit dem Stempelpolster und zwei sehr kurzen Griffeln versehen. Die Länge wechselt von 3—6 *mm* (deutsche und russische Ware besteht aus kürzeren [Fig. 94, 2], spanische und italienische aus längeren, schlankeren, auch heller gefärbten Früchten [Fig. 94, 1]). Die Dicke ist weniger schwankend und beträgt im Mittel 2 *mm*. Die zehn Rippen (der ganzen Frucht) treten wenig hervor, Ölstriemen sind von außen gar nicht sichtbar. Ein großer Teil der Oberhautzellen ist zu gewöhnlich einzelligen, kleinwarzigen, meist hakig gekrümmten Haaren ausgewachsen. Diese Haare bilden das am meisten charakteristische Gewebselement des Anis und sind auch in dem feinsten Pulver desselben mit Leichtigkeit aufzufinden. Es würde also, wenn es sich darum handelt, in einem Gemisch die Gegenwart von Anis nachzuweisen, auf diese Haare ganz besonders zu achten sein (Fig. 95, 70mal vergr.). Das Endosperm ist auf der Fugenseite im Querschnitt (Fig. 96) fast halbmondförmig mit je zwei flachen Einbuchtungen, den zehn Rippen entsprechen sehr wenig hervortretende Ecken. In den Gefäßbündeln der Rippen sind wenig kleine Spiralgefäße enthalten. In der Mittelschicht

Fig. 95.

Haare der Anisfrucht.

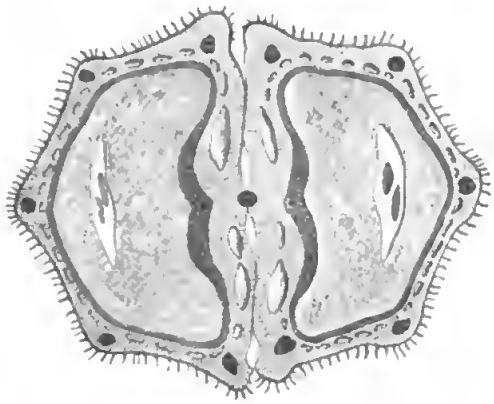
der ziemlich dünnen Fruchtwand verlaufen etwa 30 kleine, tangential gestreckte, braun gefärbte Ölgänge. Diese kleineren Gänge sind auf die gewölbte Außenseite der Frucht beschränkt, die wenig zahlreichen Gänge der Fugenseite — gewöhnlich zwei auf jeder Seite — sind viel größer.

Das Parenchym der Fugenfläche ist zu Steinzellen umgewandelt. Im Gewebe des Endosperms reichlich Aleuronkörner mit je einem großen Globoid oder einer Oxalatdruse.

Dem Anis sind oft in großer Menge Doldenstrahlen, Steinchen, Sand, Erde beigemengt. Die letztere Verunreinigung kommt bis zu 20% vor. Gute Ware soll nicht mehr als $^1/_2$% Erde enthalten. Man weist sie nach, indem man eine gewogene Menge des Anis mit Kochsalzlösung oder Chloroform schüttelt, die sich obenauf sammelnden Früchte abschöpft, abwäscht, trocknet und wägt.

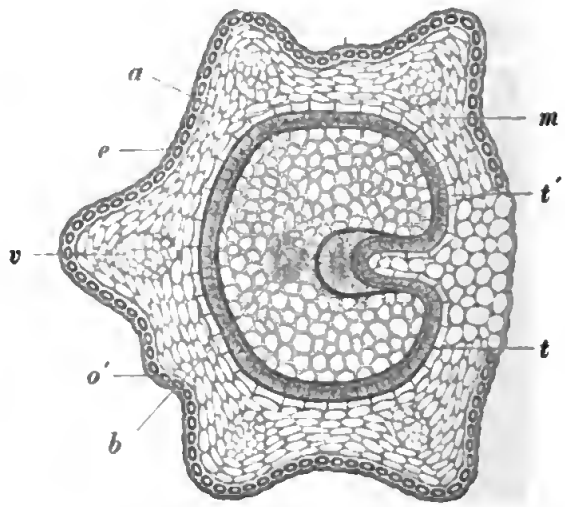
Besonders bei russischer Ware ist es vorgekommen, daß einem Teil der Früchte das ätherische Öl bereits enzogen ist. Diese Verfälschung ist durch eine Extraktbestimmung nachzuweisen: guter Anis gibt 16% trockenes wässeriges Extrakt.

Fig. 96.



Querschnitt durch Anis.

Fig. 97.



Querschnitt durch die Coniumfrucht. 30mal vergrößert. Erklärung bei Conium.

Der vorgeschlagene Nachweis durch Schütteln mit 30% Alkohol, wobei die schlechten Früchte obenauf schwimmen sollen, ist nicht zuverlässig.

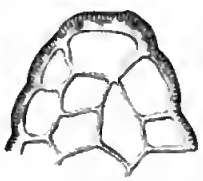
Als eine sehr gefährliche Verunreinigung des Anis ist die mit den Früchten von Conium maculatum L. zu bezeichnen, die sehr häufig bei italienischen, selten bei anderen Sorten vorkommt. Es sind Mengen von 50% vorgekommen. In Zürich enthielten 1896 von 34 Anisproben 13 Coniumfrüchte, und zwar bis 18·5%. Neben Conium enthielten sie stets die ovalen, auf einer Seite hoch gewölbten, auf der Bauchseite flachen, von den quergeriffelten Spelzen bedeckten Früchte der Setaria glauca Beauv. (Schweiz. Wochenschr. f. Ch. u. Ph., 1897, Nr. 29). Man erkennt aber die Früchte von Conium leicht an ihrer Kahlheit, runderen Form und vor allen Dingen an den gekerbten Rippen, wobei freilich nicht außer acht zu lassen ist, daß diese Kerbung an der trockenen Frucht nicht entfernt so deutlich ist, wie an der frischen (Fig. 98, 4mal vergr.). Ferner ist darauf zu achten, daß der reifen Frucht von Conium Ölgänge fehlen, und daß das Endosperm tief ausgeschnitten ist (Fig. 97). Liegt die Möglichkeit vor, daß ein Anispulver mit Conium verunreinigt sei, so ist neben dem chemischen Nachweis des Coniin (Poehl, Petersburger med. Wochenschr., 1877; Pharm. Centralhalle, 1878) auch die mikroskopische Analyse imstande, die Frage zu entscheiden. Das Pulver der Coniumfrüchte ist

besonders charakterisiert durch abgebrochene Bruchstücke der gekerbten Rippen (Fig. 99), ferner durch die eigentümliche Beschaffenheit der Coniinschicht. Diese besteht aus einzelnen Zellen, deren untere und Seitenwände etwas verdickt sind (Fig. 100). Die nächstäußere Schicht hat dieselbe Beschaffenheit, die nächstinnere besteht aus kleinen rundlichen Zellen und grenzt an das Endosperm. Die an die Coniinschicht grenzenden Zellenschichten sind verholzt, färben sich also mit Phloroglucin und Salzsäure rot, wodurch sie sofort deutlich erkennbar werden. Außerdem geben diese Reaktion nur die in den Rippen liegenden Gefäßbündel.

Fig. 98.

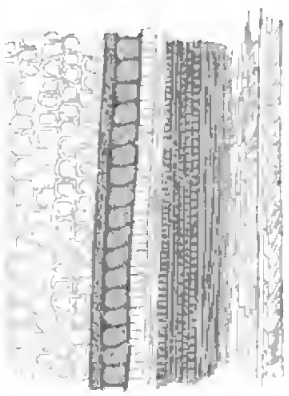
Frucht von Conium maculatum L.

Fig. 99.



Rippe der Coniumfrucht im Querschnitt.

Fig. 100.



Längsschnitt durch Conium. 70mal vergrößert.

Zum Nachweis des Coniin zerreibt man eine kleine Menge des Pulvers mit Kalilauge, es tritt bei nicht zu geringem Coniumgehalt der Geruch nach Mäuseurin deutlich auf. Oder man extrahiert ein Quantum des Pulvers mit Äther, schüttelt den Auszug mit saurem Wasser aus, macht alkalisch, schüttelt wieder mit Äther aus, läßt verdunsten und prüft den Rückstand auf den Geruch. Natürlich ist diese subjektive Geruchsprobe weniger sicher wie der mikroskopische Nachweis.

Bestandteile des Anis nach KÖNIG: Wasser 12·33%, stickstoffhaltige Substanz 17·52%, ätherisches Öl 2·24%, Fett 9·58%, Zucker 4·27%, Stärke 5·13%, stickstofffreie Extraktstoffe 26·18%, Rohfaser 14·31%, Asche 8·44%. Für ganz reinen Anis wird der Gehalt an Asche auf 5—6% angegeben. Gehalt an ätherischem Öl in deutschem Anis 2·4%, in russischem 2·4—3·2%, in italienischem 2·7—3·5%, in syrischem 1·5—6·0%.

Der Anis fand früher als Gewürz sehr ausgedehnte Verwendung, jetzt ist der Verbrauch der ganzen Frucht ein geringer, dagegen werden große Quantitäten des ätherischen Öles zur Likörfabrikation und in der Pharmazie (Spiritus Anisi, Liq. Ammon. anisat., Tinct. Opii benz., Decoctum Zittmanni fortius, Pilulae laxantes) verwendet. HARTWICH.

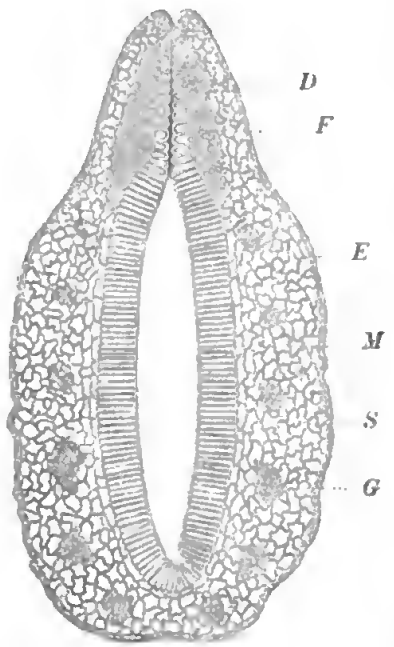
Anisum stellatum, Sternanis, Badian, Anis étoilé, Star Anise heißen die sternförmigen, nach Anis oder Fenchel riechenden und schmeckenden Sammelfrüchte von Illicium verum HOOK. fil. (Magnoliaceae), eines in Anam, China und Cochinchina einheimischen, daselbst, sowie auf den Philippinen und in Japan kultivierten Baumes. Als Stammpflanze des Sternanis wird vielfach noch Illicium anisatum L. angegeben. Die Beschreibung LINNÉs deckt sich aber nicht mit dem echten Badian, der erst im Jahre 1887 durch ein im Botanischen Garten zu Kew blühendes Exemplar bekannt wurde (s. Illicium) und von J. D. HOOKER den Namen I. verum erhielt. Die Beschreibung LINNÉs bezieht sich auf den japanischen Sternanis (I. religiosum SIEB.).

Die Früchte des echten Sternanis sind derbholzig, rotbraun, jedes Teilfrüchtchen ist kahnförmig, 15—20 *mm* lang und gegen 6 *mm* hoch, oben (an der Bauchnaht) klaffend und gegen das freie Ende zugespitzt. Die äußere Fläche der Früchtchen ist grob gerunzelt, an der Berührungsfläche geglättet. Die Höhle, in welcher der Same liegt, ist glatt, glänzend und heller braun gefärbt, ähnlich der Oberfläche der großen (bis 8 *mm*), elliptischen, etwas abgeflachten Samen. Die Fruchtsäule ist kegelförmig, am oberen Ende flach vertieft, am unteren Ende noch häufig mit dem gekrümmten Fruchtstiele verbunden.

Der mikroskopische Bau ist ziemlich kompliziert. Ein Querschnitt durch die Frucht (Fig. 101) zeigt eine kleinzellige äußere und eine aus Palisaden gefügte innere Oberhaut, zwischen beiden ein braunes, von Leitbündeln durchzogenes Parenchym mit Ölzellen und vereinzelten Idioblasten. — Die ungemein harten Samen besitzen eine Oberhaut aus mächtigen Palisadenzellen (Fig. 102 *S*), die in der Aufsicht rundlich-polygonalen Steinzellen gleichen (Fig. 103 *S*). Darauf folgt ein Schwammparenchym, dessen äußere Lagen ungleichmäßig sklerosiert (Fig. 103 *m*), dessen innere kristallführende Schichten *(K)* obliteriert sind. Die histologischen Elemente, wie sie in der gepulverten Droge zur Anschauung kommen, sind aus der beistehenden Fig. 103 ersichtlich.

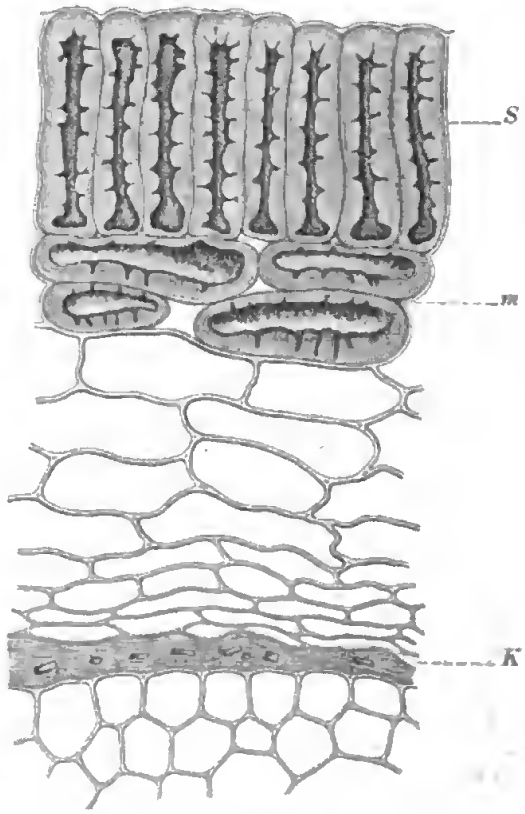
Der Sternanis enthält 5% ätherisches Öl, 22% fettes Öl, Protokatechusäure und Shikiminsäure und etwas Zucker; er enthält kein Alkaloid (F. OSWALD)

Fig. 101.



Querschnitt durch einen Balg des Sternanis; *D* Fuge, *F* Faserschicht, *E* äußere Oberhaut, *M* Fruchtfleisch, *S* Palisaden der inneren Oberhaut, *G* Leitbündel (nach VOGL).

Fig. 102.



Querschnitt durch den Samen des Sternanis.

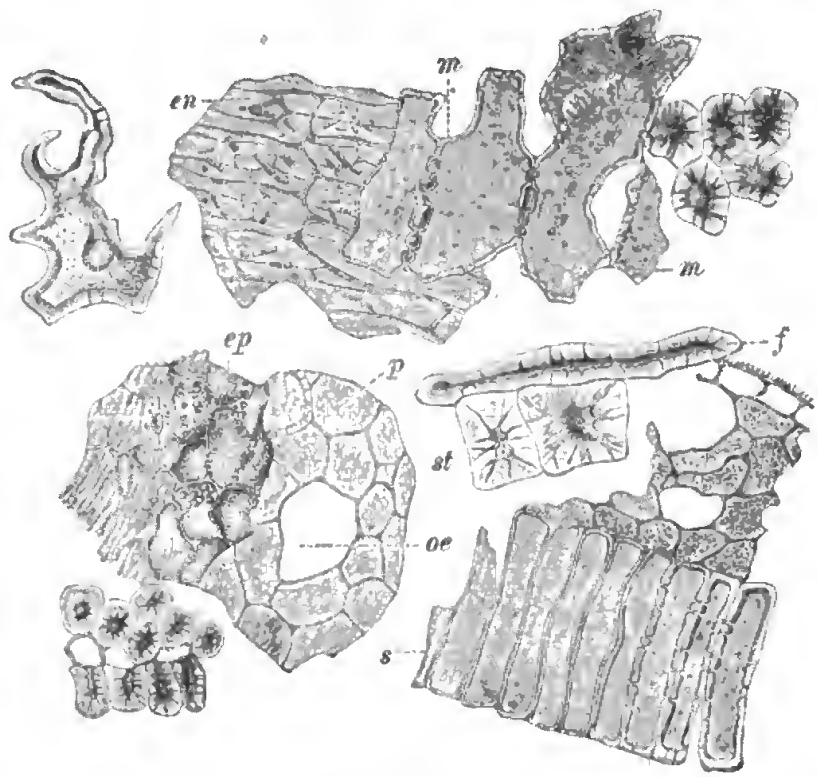
und keine Stärke (MOELLER). Das ätherische Öl (s. Badianöl) besteht hauptsächlich aus Anethol. Durch einen Anetholkristall kann es oft schon bei 15° zum Erstarren gebracht werden (FLÜCKIGER). Es wird in China in großen Mengen destilliert und zum Zwecke der Likörfabrikation exportiert.

Die Droge wird selten mehr als Tee benutzt, in etwas größerer Menge dient sie zur Bereitung pharmazeutischer Präparate, doch wurde sie schon aus der Ph. Germ. II. entfernt, seitdem schwer zu unterscheidende giftige Badianfrüchte (s. u.) in den Handel gelangten. Derzeit sind Fructus Anisi stellati noch in Ph. Austr., Belg., Brit., Dan., Gall., Germ. S., Graec., Helv., Hisp., Hung., Ital., Port., Rom., Russ., Suec., U. S.

Vor einigen Jahren lenkten Vergiftungserscheinungen, die nach dem Gebrauche von Badian in Altona und Leuwarden, später noch an vielen anderen Orten

beobachtet worden waren, die Aufmerksamkeit auf diese bisher als harmlos bekannte Droge und es stellte sich heraus, daß die ihr sehr ähnlichen Früchte einer verwandten, in Japan auf Friedhöfen oft angepflanzten Art (Illicium reli-

Fig. 103.



Elemente des Sternanis.
en inneres obliteriertes Parenchym der Samenschale mit Oxalatprismen bedeckt; *m* braunes sklerotisches Schwammparenchym der Samenschale; *ep* Oberhaut der Karpelle, links in der Flächenansicht, rechts im Durchschnitt; *p* Parenchym der Karpelle mit Ölzelle *oe*; *st* Steinzellen; *f* Fasern aus dem Mesokarp; *id* Idioblast. *S* Palisaden der Samenschale.

giosum SIEBOLD) aus Japan eingeführt worden waren. Die Früchte des japanischen Sternanis sind etwas kleiner, die klaffenden Ränder der Bauchnaht sind stärker gekrümmt und scharf geschnäbelt; sehr selten sind sie gestielt und die Stielnarbe hat eine korkige Abspringfläche (Fig. 104); die Samen sind heller gefärbt, ihre Raphe tritt deutlicher hervor und an dem Chalazaende findet sich oft ein Knötchen (A. VOGL). Die mikroskopischen Unterscheidungsmerkmale sind unsicher; ihr Geruch und Geschmack ist schwächer, an Kardamomen oder Kubeben erinnernd. Sie geben nur 1% ätherisches Öl, welches kein Anethol enthält. Der giftige Bestandteil derselben ist das von EYKMANN nach dem japanischen Namen der Droge benannte Shikimin (s. d.). Das fette Öl ist nicht giftig, das ätherische Öl nur in großen Gaben.

Fig. 104.

1, 2 und 3 giftiger; 4 und 5 echter Sternanis (nach VOGL).

Literatur: EYKMANN, Pharm. Journ. and Trans., 1881. — MOELLER, Nahrungs- u. Genußmittel, 1886. — FLÜCKIGER, Pharmakognosie, 1891. — F. OSWALD, Arch. d. Pharm., 1891. — VOGL, Commentar, 1892. — W. LENZ, Arch. d. Pharm., 1899. — TSCHIRCH, Anatom. Atlas, 1900. MOELLER.

Aniswurzel, volkstümliche Bezeichnung für Rhiz. Consolidae, auch für Rhiz. Hellebori nigri.

Ankerit (Braunspat), im hexagonalen System kristallisierendes Mineral, ist Calcium-, Magnesium-, Eisen- und Mangankarbonat, CO_3 (Ca, Mg, Fe, Mn). BECKSTROEM.

Ankum, CHRISTIAN HENDRIK VAN, geb. am 16. Oktober 1814 zu Dalfsen, gest. 1888, war einer der bedeutendsten niederländischen Apotheker. R. MÜLLER.

Ankylose (ἀγκυλόω krümmen) bedeutet Steifigkeit, Unbeweglichkeit der Gelenke.

Anlagerung. Die Bezeichnung Anlagerung wird in der Chemie in verschiedenem Sinne gebraucht. Ein einfacher Fall der Anlagerung liegt bei der Bildung eines Ammoniumsalzes vor: $NH_3 + HCl = NH_4Cl$. Hier handelt es sich um den Übergang eines Elements in eine höhere Wertigkeitsstufe, indem der Stickstoff im Ammoniak dreiwertig, im Ammoninmsalz fünfwertig anzunehmen ist. Derartige Anlagerungen sind sehr häufig bei Elementen, die in verschiedenen Wertigkeitsstufen anfzntreten vermögen. Einige weitere Beispiele sind:

$$PCl_3 + Cl_2 = PCl_5$$
$$2NO + O_2 = 2NO_2$$

Andererseits versteht man in der organischen Chemie unter Anlagernng die Addition von Elementen oder Radikalen an ungesättigte Verbindungen nnter Lösnng der Doppelbindung zwischen zwei Kohlenstoffatomen. Wasserstoff, Chlor, Brom, Jod, unterchlorige Säure, die Halogenwasserstoffsäuren lagern sich leicht unter geeigneten Bedingnngeu an, z. B.:

$$\underset{\text{Äthylen}}{CH_2:CH_2} + Cl_2 = \underset{\text{Äthylenchlorid}}{CH_2Cl.CH_2Cl}$$

$$CH_2:CH_2 + HOCl = \underset{\text{Äthylenchlorhydrin}}{CH_2(OH).CH_2Cl}$$

$$\underset{\text{Pyridin}}{C_5H_5N} + 3H_2 = \underset{\text{Piperidin}}{C_5H_{11}N}$$

Anch nnter Lösung der Doppelbindung zwischen Kohlenstoff und Sauerstoff findet häufig Anlagerung statt. Hierher gehört die Addition von Ammoniak nud Blansäure an Aldehyde:

$$\underset{\text{Acetaldehyd}}{CH_3.C\lessdot{}^{H}_{O}} + NH_3 = \underset{\text{Aldehydammoniak}}{CH_3.C\lessdot{}^{H}_{OH}{}^{NH_2}}$$

$$\underset{\text{Benzaldehyd}}{C_6H_5.C\lessdot{}^{H}_{O}} + HCN = \underset{\text{Benzaldehydcyanhydrin}}{C_6H_5.C\lessdot{}^{H}_{OH}{}^{CN}}$$

Von größter Wichtigkeit für den Aufbau organischer Verbindnngen ist die Aneinanderlagerung mehrerer Kohlenstoffatome, die nach sehr zahlreichen Methoden bewerkstelligt werden kann, von denen nur einige als Beispiel angeführt werden sollen.

2 Moleküle Acetaldehyd vereinigen sich unter Austritt von Wasser zu Krotonaldehyd:

$$CH_3.CHO + CH_3.CHO = CH_3.CH:CH.CHO + H_2O$$

Kohlensäure verbindet sich mit den Natriumverbindungen der Phenole:

$$\underset{\text{Phenolnatrium}}{C_6H_5.ONa} + CO_2 = \underset{\text{Salicylsaures Natrium}}{C_6H_4\!<\!\begin{matrix}COONa\\OH\end{matrix}}$$

Ein häufig gebrauchtes Mittel, um ein Kohlenstoffatom in eine Verbindung einzuführen, ist der Ersatz eines Halogenatoms durch die Cyangruppe:

$$\underset{\text{Monochloressigsäure}}{CH_2Cl.COOH} + KCN = CH_2(CN).COOH + KCl,$$

die Einwirkung von Natrium auf zwei halogenhaltige Kohlenwasserstoffe (FITTIGsche Synthese):

$$\underset{\text{Brombenzol}}{C_6H_5Br} + \underset{\text{Methyljodid}}{CH_3J} + 2Na = \underset{\text{Tolnol}}{C_6H_5.CH_3} + NaJ + NaBr$$

oder die Einwirkung von Aluminiumchlorid auf das Gemisch eines Kohlenwasserstoffs mit einem Halogenalkyl (FRIEDEL-CRAFTSsche Synthese):

$$\underset{\text{Benzol}}{C_6H_6} + \underset{\text{Methylchlorid}}{CH_3Cl} = \underset{\text{Tolnol}}{C_6H_5.CH_3} + HCl$$

Derartige Verkettungen mehrerer Kohlenstoffatome bilden die Grundlage des synthetischen Aufbaues organischer Verbindungen. M. SCHOLTZ.

Anlassen oder Anlaufenlassen, auch Nachlassen des Stahles ist eine technische Operation, vermöge deren man imstande ist, dem Stahl einen bestimmten Grad von Härte zu geben. Kohlenstoffreichen Stahl schmilzt man und läßt plötzlich abkühlen, wodurch eine große Härte erzielt wird. Erhitzt man nun so überhärteten Stahl, so wird er mit steigender Temperatur immer weniger hart und elastisch. Dabei entspricht jedem Härtezustand eine bestimmte Färbung des dieser Operation unterliegenden Gegenstandes. Nach diesen „Anlauffarben" richtet sich der Praktiker, um eine bestimmte gewünschte Härte des Stahles zu erreichen. Im allgemeinen läßt man anlaufen: Lanzetten kaum blaßgelb 220°, Rasiermesser blaßgelb bis strohgelb 228°, Federmesser strohgelb 232°, Scheeren braun 254°, Äxte, Hobeleisen, Taschenmesser purpurfarbig 265°, Klingen, Uhrfedern hellblau 288°, Dolche, Bohrer, feine Sägen dunkelblau 292°, Hand- und Lochsägen schwarzblau 316°.

Um diese Temperaturen in sicherer Weise erzielen zu können, bedient man sich Legierungen von bestimmtem Schmelzpunkt, bringt sie zum Schmelzen und läßt die anzulassenden Gegenstände so lange darin, bis sie die Temperatur des Metallbades (in einigen Fällen benutzt man auch Ölbäder) angenommen haben. TH.

Anlaufen, Anlauffarben, s. Anlassen. TH.

Annalin, als Füllmaterial in der Papierfabrikation dienender fein verteilter Gips. TH.

Annatoine v. de Cordova, eine Butter- resp. Käsefarbe, enthält 4·5% Orleanfarbstoff, 82·6% Stärke, etwa 5% Natriumkarbonat und Wasser. FENDLER

Annatta, Anatto, Anoto sind sämtlich Bezeichnungen für Orlean (s. d.), im speziellen hat man aber diese Namen einer Butter- und Käsefarbe (s. d.) gegeben, die mit Hilfe von Orlean bereitet wird. TH.

Anneroedit, im rhombischen System kristallisierendes Mineral, ist Wasser und Kieselsäure enthaltendes pyroniobsaures Yttrium und Uran.

BECKSTROEM.

Annidalin = Aristol. TH.

Annihilator wird ein kleiner Apparat genannt, welcher zum raschen Bekämpfen kleiner Brände bestimmt ist. Derselbe besteht aus einer kleinen Handdruckspritze, die bequem von einem Manne getragen und bedient werden kann und die mit einer konzentrierten Lösung von Chlorcalcium gefüllt ist. TH.

Annulus oder Anulus. Bei vielen Hymenomyceten ist der junge Fruchtkörper (Hut) von einer Hülle (Velum) umgeben, welche bei der weiteren Entwicklung des Hutes reißt und teilweise in Form eines häutigen Ringes (Annulus) am Strunke haften bleibt. Er hat entweder die Gestalt einer nach unten herabhängenden Manschette (Armilla, Annulus superus) oder eines nach oben erweiterten Trichters (Annulus inferus).

An den Sporangien (Sporenbehältern) der Farne ist meist ein Teil der Wand aus größeren, dickwandigen, braunen Zellen zusammengesetzt. Dieselben tragen den Namen Annulus. Derselbe — für die systematische Umgrenzung der Farngruppen von größter Bedeutung — ist entweder vertikal einseitig ansteigend (A. verticalis) oder schiefansteigend (A. obliquus) oder querverlaufend (A. transversalis) oder dem Scheitel aufsitzend (A. apicalis).

Das Öffnen des Deckels der Mooskapsel geschieht bei einigen Moosen dadurch, daß die Wände der inneren Epidermiszellen einer bestimmten Zone gallertig erweichen, während die äußeren sich stark verdicken und als Annulus abgestoßen werden. TSCHIRCH.

Anode (ἀ priv. und ὁδός, Weg) oder die elektropositive Elektrode (s. Elektrolyse) ist bei chemischer Wechselwirkung durch einen elektrischen Strom das in die zu zerlegende Substanz eintauchende elektropositive Ende der Stromleitung, z. B. das bei galvanischer Vergoldung in die Kaliumgoldcyanürlösung eintauchende Goldblech, an welchem sich das Cyan (das Anion) ausscheidet und in statu nascendi von dem Golde ebenso viel auflöst, wie sich an der anderen Elektrode, dem zu vergoldenden Gegenstande, ausscheidet. GÄNGE.

Anodendron, Gattung der Apocynaceae, über Vorderindien und Ceylon verbreitet. Einige Arten liefern Kautschuk. V. DALLA TORRE.

Anodyn, Abkürzung von Anodynum (remedium), schmerzstillendes Mittel. Mit dem Namen Anodyn, im Englischen Anodyne, sind als Spezialitäten eine große Anzahl Mischungen belegt worden, welche, teils äußerlich, teils innerlich, manche auch zu beiden Zwecken angewendet, schmerzstillend wirken sollen. Das bekannteste Anodyn ist Spirit. aethereus, früher Liquor anodynus Hoffmanni genannt. Die meisten deutschen Anodyne sind lediglich Zahnwehmittel und bestehen dann aus Chloroform, Kreosot, Kampfer, Kajeputöl etc.; die englischen Anodynes dagegen enthalten die verschiedenartigsten Arzneistoffe, wie Kampfer, Opium, Chloroform, Cayennepfeffer, Morphium, Chinin u. s. w. und dienen zum äußerlichen wie innerlichen Gebrauche. Ein in England viel empfohlenes Anodyne (Anodynum Anglorum) ist zusammengesetzt aus 80 T. Chloroform, 1 T. Morphinum aceticum, 2 T. Acetum und 20 T. Spiritus dilutus. TH.

Anodyna. Als solche bezeichnet man alle zur Linderung von Schmerzen benutzten Mittel, wohin namentlich Anästhetika und Narkotika gehören. Der schon von den Griechen gebrauchte Name ist aus ἀ priv. und ὀδύνη Schmerz gebildet und findet sich auch die adjektivische Bezeichnung in verschiedenen pharmazeutischen Präparaten, wie Liquor anodynus mineralis, vegetabilis und martiatus.

Anodynin = Antipyrin. TH.

Anogeissus, Gattung der Combretaceae; Bäume mit drüsenlosen, seidig behaarten Blättern.

A. acuminata WALL. und A. latifolia WALL. liefern in Ostindien Bauholz; letztere Art dient auch zum Gerben, indem man Ziegenhäute, mit den gerbstoffreichen Blättern gefüllt, aufhängt und naß hält. v. DALLA TORRE.

Anoia (ἄνοια Gedankenlosigkeit), in der Psychiatrie gleichbedeutend mit Blödsinn.

Anomal (ἀ priv. und νόμος Gesetz) bezeichnet etwas, was von der Regel abweicht. Anomalien im Gebiete der Natur sind Erscheinungen, welche den Naturgesetzen gegenüber als Ausnahme hervortreten. Darum aber ist das Anomale nicht gesetzlos; eine genauere Einsicht in die Naturgesetze hat in scheinbaren Anomalien doch wieder den Ausdruck der allgemeinen Gesetzmäßigkeit erkennen lassen.
J. MOELLER.

Anona, Gattung der Anonaceae. Sträucher oder Bäume mit einzelnen, selten büschelig stehenden, endständigen, oft übergipfelten Blüten. Die ungefähr 60 Arten sind im tropischen Amerika verbreitet, 2—3 in Afrika und im tropischen Asien, letztere wahrscheinlich nur eingeführt.

A. muricata L., Antillen, Mittelamerika, in Brasilien kultiviert und teilweise verwildert. Blätter, Blattknospen, Rinde und Früchte liefern ein Volksheilmittel, das Fruchtfleisch wird gegessen, die Wurzelrinde dient zur Fischvergiftung.

A. palustris L., in den Straudwälderu Südbrasiliens „Araticu do Brejo", „Cortissa", und auf den Antillen „Monkej-Apple", „Corkwood". Das Fruchtfleisch schmeckt scharf, riecht unangenehm, gilt als giftig. Der Saft der unreifen Früchte, die Blätter und die frische Wurzel werden medizinisch verwendet, die poröse Wurzel wird als Kork und zu Streichriemen für Rasiermesser benutzt; die sehr feste, rötlichbraune Faser der Rinde wird von den Indianern zu Bekleidungsgegenständen geflochten.

A. spinescens MART., „Araticu do Rio" in Bahia, besitzt ungenießbare Früchte, doch werden dieselben in der Volksmedizin gebraucht.

A. ohtusiflora TUSS., „Atta", „Frutto do Conde", auf den Antillen einheimisch, in Brasilien und den tropischen Staaten eingeführt. Das weiße Fruchtfleisch ist wohlschmeckend, Blätter und Wurzel dienen als mildes Adstringens.

A. serica DUN., in Para und Amazonas. Das Fruchtfleisch besitzt einen unangenehmen, ekelerregenden Geschmack und verursacht Kolik und Durchfall; die unreifen Früchte liefern ein Dekokt gegen Ungeziefer.

A. squamosa L., in Westindien einheimisch, in den Tropen allgemein kultiviert, engl. „Sweet-Sop, Sugar-Apple", franz. „Pomme de Canelle", holl. „Canccl-Appel", wird am häufigsten kultiviert, da das Fruchtfleisch von allen Anona-Arten am meisten geschätzt ist und findet sich in Para auch verwildert. Der Saft liefert ein weinartiges Getränke; Fruchtschale, Blattknospen, unreife Früchte, Rinde, Blätter und Samen werden in der Volksmedizin gebraucht.

A. reticulata L., engl. „Bullocks heart", „Custard-Apple", franz. „Fruit à cœur de bœuf", ursprünglich auf den Antillen, seit dem 17. Jahrhundert in allen Staaten Brasiliens eingeführt, besitzt ein süßes, ekelerregendes Fruchtfleisch, die halbreifen Früchte, Samen, Blätter und Wurzelrinde werden medizinisch benutzt.

A. Cherimolia MILL., von Peru nach Brasilien eingeführt, aber auch auf den Samoainseln und auf Madeira angepflanzt, besitzt sehr wohlriechende Blüten.

A. foetida MART. in Amazonas liefert Rinde und Blätter zu medizinischer Verwendung.

A. Rodriguezii Barb.-Rodr. im südlichen Minas, vom Volke als Aphrodisiakum gerühmt.

A. odorota Lam. s. Cananga.

A. triloba Dun. s. Asimina. v. Dalla Torre.

Anonaceae, Familie der getrenntblätterigen Siphonogamen, unterscheiden sich von den Magnoliaceen durch die in der Knospenlage klappigen Blumenblätter und das zerklüftete Eiweiß. Sie gehören fast durchaus den Tropen an. Einige Gattungen, so namentlich die australischen, sind extratropisch. Sie enthalten viele Nutzpflanzen, da bei vielen Arten alle Teile stark aromatisch sind. Viele besitzen in ihren großen fleischigen, wohlschmeckenden Früchten das köstlichste Obst sowie kühlende Arzneimittel; einige liefern brauchbares Holz, Öle u. s. w., wenige sind giftig. Die wichtigsten Gattungen sind: Asimina Adans., Cananga Rumph., Xylopia L., Artabotrys R. Br., Anona L. und Monodora Dun. v. Dalla Torre.

Anopheles, Gattung der Zweiflügler (Diptera), Familie der Mücken (Culicidae) mit etwa 25 über der ganzen Erde verbreiteten Arten, unter denen A. bifurcatus L. und A. claviger Fabr. die häufigsten sind. Sie sind nach Grassi die ausschließlichen Zwischenträger der Malaria und zeigen gegen die echten Mücken der Gattung Culex L. folgende Merkmale (Fig. 105 u. 106 nach Kerschbaumer):

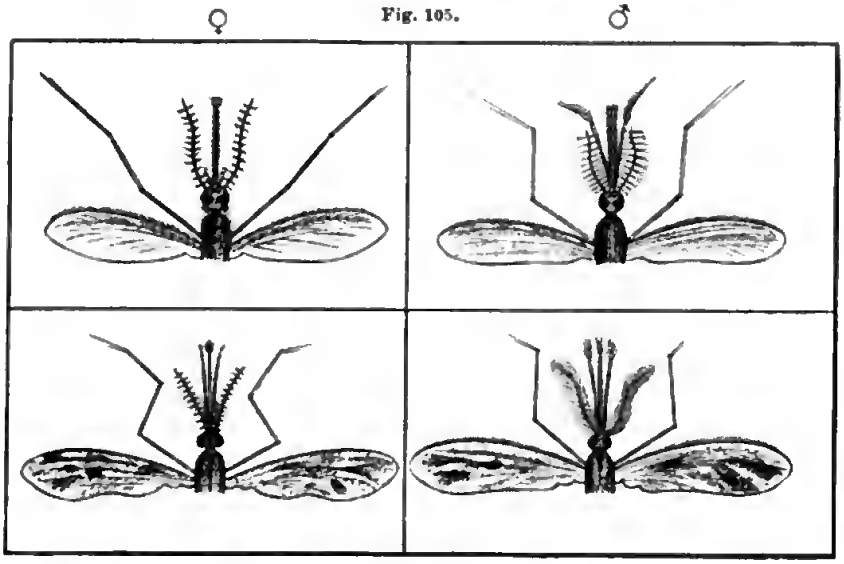
	Anopheles Meig.	Culex L.
Fühler beim ♀	ungefähr so lang wie der Rüssel	viel kürzer als der Rüssel
Zahl der Fühlerglieder	beim ♀ und ♂ gleich	beim ♀ kleiner als beim ♂
Samentaschen	eine	drei
Beine	sehr dünn und fast doppelt so lang als der Körper	kräftig und relativ kurz (ungefähr so lang wie der Körper)
Larven	stets ± einzeln, in ihrer ganzen Länge dem Wasserspiegel anliegend, da die Stigmen in Ermanglung einer Atemröhre an der dorsalen Körperoberfläche liegen	in großen Schwärmen, mit einer Atemröhre, an deren Ende sich die Stigmen befinden
Die Tiere atmen	indem sie sich ihrer ganzen Länge nach der Oberfläche des Wassers anschmiegen	bei ± geneigter, häufig fast senkrechter Lage des ganz untergetauchten Körpers
Eier	auf dem Wasser horizontal schwimmend, mit einem besonderen hydrostatischen Apparate versehen	auf dem Wasser senkrecht schwimmend, in Form eines Schiffchens aneinandergefügt
Beim Sitzen sind die Hinterbeine	ganz gerade ausgestreckt	bogenförmig nach oben gekrümmt
Die Längsachse des Körpers bildet mit jener vom Kopf und Thorax	einen fast gestreckten Winkel	einen 90° wenig übersteigenden Winkel
Hinterleib in der Ruhelage	nach oben gerichtet	nach abwärts geneigt.

Die Anopheles-Arten haben folgenden Entwicklungsgang;

Die Larven entwickeln sich fast ausnahmslos in sumpfigem Wasser; die Mücken suchen nach dem Ausschlüpfen Schutz unter Blättern, Ästen und besonders in Wohnungen und Ställen. Die Weibchen beginnen sehr bald Blut zu saugen, bevorzugen Warmblüter und unter diesen die Säuger vor den Vögeln. Sie dringen namentlich bei Sonnenuntergang (Tramontana) scharenweise in die Häuser und Ställe ein und saugen sich so voll, daß sie oft kaum mehr abzufliegen imstande sind und stundenlang an der Außenwand der Häuser sitzen bleiben. Sie verdauen

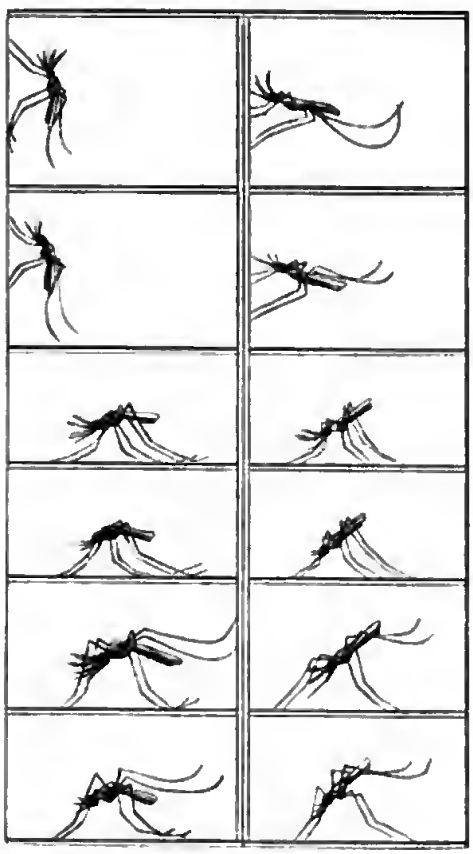
langsam und bei 15° C. reicht eine Sättigung auf 10—15, bei Hitze aber nur auf 2—3 Tage. Die Männchen gleichen den Weibchen, stechen aber nicht. Nur

Fig. 105.



wenn die Weibchen wenigstens einmal Blut gesaugt haben, sind sie imstande, die Eier abzulegen. Diese entwickeln sich bei 20—25° C in etwa 30 Tagen zum Imago, welche nach zirka 20 Tagen wieder Eier abzulegen vermögen. Je höher die Lufttemperatur ist, desto rascher erfolgt die Entwicklung. Bei der Eiablage gehen viele Weibchen zugrunde, einzelne vermögen zwei- bis mehrmal Eier zu legen; die überwinterten Weibchen sterben stets nach der Eiablage. Während die Männchen sehr bald zugrunde gehen, überwintern die befruchteten Weibchen an warmen geschützten Stellen; die Winterruhe ist je nach den Wärmeverhältnissen von verschiedener Dauer. Rauchige Räume werden vorsichtig gemieden. Zu Beginn des Frühlings fangen die Weibchen wieder an zu fressen und legen dann die Eier ab, welche oft sehr spät ausreifen.

Fig. 106.



Die Anopheles-Arten verbreiten sich in der Umgegend der Gewässer, in denen sie sich entwickelt haben, anläßlich der Suche nach Nahrung oft sogar auf ziemlich weite Strecken. Insbesondere können sich Tiere in den dürren ausgebrannten Ebenen, wo Gebüsche und schützende Wohnstätten fehlen, die Nahrung also eine sehr spärliche ist, während der heißen Monate und bei stark feuchter Luft mehrere Kilometer vom Ursprungsort entfernen. So erklärt sich das Auftreten der Malaria an nicht sumpfigen Stellen und das Fehlen der Malaria an Orten, die verseuchten Gegenden relativ nahe liegen. Sie verbreiten sich in der Lombardei in vertikaler

Richtung nur wenige Meter hoch, in horizontaler etwa einen Kilometer weit, in Mittel- und Süditalien aber vertikal viel höher. Daraus erklären sich die Pfahlbauten in den Malariagegenden und die Lage vieler Ortschaften auf unwirtlichen Höhen in Italien. Der Hunger veranlaßt die Tiere zu aktiven, starker, in einer bestimmten Richtung wehender Wind zu passiven Wanderungen. v. Dalla Torre.

Anorexie (ἀ priv. und ὄρεξις Verlangen) ist der Widerwillen gegen Speisen.

Anorthit, im triklinen System kristallisierendes Mineral, ist ein Calcinmaluminiumsilikat von der Zusammensetzung $Si_2 Al O_8 Al Ca$. Beckstroem.

Anosmie (ἀ priv. und ὀσμή Geruch), Verlust der Geruchsempfindung.

Anosmin-Fußpulver von Bernar in Wien, gegen Fußschweiß und üblen Geruch der Füße., ist eine Mischung von 20 T. pulveris. Alaun mit 1 T. Maismehl. — **Anosmin-Fußwasser** von Koch, dem gleichen Zwecke wie vorhergehendes dienend, ist eine wässerige Lösung von Weinsteinsäure. Th.

Anozol, amerikanische Spezialität, ist ein Gemisch von Jodoform mit 10 bis 20% Thymol. Fendler

Anpassung. Im Sinne der Deszendenztheorie (s. d.) versteht man unter Anpassung die Tatsache, daß pflanzliche und tierische Organismen infolge von Einwirkungen der Außenwelt gewisse neue Eigentümlichkeiten erwerben. Sie beruht auf der allen Organismen zukommenden Fähigkeit der Veränderlichkeit gewisser Merkmale. Klemensiewicz.

Anreichern, im chemischen Sinne meist das Konzentrieren einer Lösung durch Eindampfen. In der Hüttenkunde bedeutet es, geringhaltige Erze (beim Schmelzprozeß) durch Zusatz reichhaltiger, reicher zu machen, zu veredeln. Th.

Anreichlech, auch Spurstein, Kupferstein, Konzentrationsstein ist eines der beim Kupferschachtofenprozeß erhaltenen Haupt-, bezw. Zwischenprodukte. Th.

Anreicherungsverfahren heißt der bei Isolierung mancher Bakterienarten geübte Kunstgriff, durch Begünstigung der Lebensbedingungen einer einzelnen Spezies deren Vermehrung vor den anderen, gleichzeitig vorhandenen zu fördern und dadurch den Nachweis der „angereicherten" Art zu erleichtern. Besonders häufig wird dieses Verfahren angewendet, wenn es sich um den Nachweis von Choleravibrionen im Wasser handelt. Geringe Mengen des letzteren werden hierbei in eine verdünnte Pepton-Kochsalzlösung gebracht oder, noch vorteilhafter, wenn möglich größere Wassermengen (100—1000 *ccm*) mit 10% einer konzentrierteren Nährlösung (10% Pepton und 5% Kochsalz) versetzt und 10—12 Stunden bei 37° gehalten. Es bildet sich hierbei, die Anwesenheit von Cholera- oder verwandten Vibrionen vorausgesetzt, ein dünnes Häutchen an der Oberfläche der Flüssigkeit, welches oft aus einer Reinkultur der gesuchten Mikroorganismen besteht. Natürlich genügt die Entstehung eines solchen Häutchens an und für sich nicht zur Diagnosenstellung, sondern es muß in jedem Falle die weitere bakteriologische Untersuchung desselben angeschlossen werden. Auch für den Nachweis der Typhusbazillen im Wasser wird mitunter eine Anreicherungsmethode verwendet, bei welcher zu der gewöhnlichen Nährbouillon geringe Mengen Karbolsäure-Salzsäure zugesetzt werden. Es wachsen dann neben etwa vorhandenen Typhusbazillen nur ganz wenige andere Arten. P. Th. Müller.

Digitized by Google

Anschießen. Das Entstehen von Kristallen in einer Lösung; es hat die Nebenbedeutung, daß die Kristallbildung plötzlich, vielleicht auch unerwartet eintritt, außerdem wird gemeiniglich das Entstehen großer, langgestreckter (nadelförmiger) Kristalle darunter verstanden. Man sagt, es schießen Spieße der Nadeln an, dagegen braucht man diese Ausdrucksweise für tafelförmige Gestalten in der Regel nicht. TH.

Anschütz-Chloroform s. Chloroform. TH.

Ansiedeprobe, Einträukprobe, Verschlackungsprobe, ein auf trockenem Wege auszuführendes Probierverfahren für nicht zu arme, Silber und Gold enthaltende Erze. Das Probiergut wird in einem „Ansiedescherben" mit Blei zusammen einem oxydierenden Schmelzen ausgesetzt. Das Blei oxydiert sich und das gebildete Bleioxyd wirkt nun seinerseits oxydierend auf die vorhandenen Schwefel-, Antimon-, Arsen- u. s. w. Verbindungen und führt die gebildeten Oxyde in die Schlacke über. Bei Gegenwart von alkalischen Erden befördert man deren Verschlackung durch Zusatz von Borax. Die von der Schlacke befreite Legierung ist der „Bleikönig", aus diesem wird durch Abtreiben des Bleies bis zum „Blick" das Edelmetall abgeschieden und alsdann gewogen. B. FISCHER.

Ansteckende Krankheiten sind solche, welche durch das Eindringen von Krankheitserregern tierischer und pflanzlicher Natur in die Gewebe zustande kommen. Die ansteckenden Krankheiten werden entweder von Individuum zu Individuum übertragen (Ansteckung durch Kontagium), oder sie entstehen durch das Eindringen der Krankheitserreger vom Grund und Boden aus (Luft, Wasser, Insekten u. a.). — S. auch Kontagium und Miasma. KLEMENSIEWICZ.

Anstrich, MATHEWS, für Holz- und Metalldächer, soll Kautschuk, Leinöl und Graphit enthalten. FENDLER.

Anstrich, wasserdichter, für Segeltuch, Wagendecken etc. 750 T. Ol. Lini crudum, 250 T. Ol. Lini coctum, 50 T. Cera flava werden zusammengeschmolzen und mit 200 T. Zinkgrün gemischt (HAGERs Handb.). FENDLER.

Antacedin = Calcium saccharatum. TH.

Antacida (ἀντί, wider, gegen und acidus), schlechtgebildete Bezeichnung säuretilgender oder säureabstumpfender Medikamente. — S. Absorbentia.

Antacrid-Tincture s. Tinctura antacrida (Nat. Form.). TH.

Antagonismus (ἀντί gegen und ἀγών Kampf) wird in der Heilkunde in verschiedener Bedeutung gebraucht. So bezeichnet man damit den Gegensatz der Funktion gewisser Muskeln (z. B. Beuger und Strecker) oder gewisser Sekretionsorgane, deren vermehrte Absonderung die Tätigkeit der anderen vermindert, z. B. Nieren und Schweißdrüsen. Am häufigsten bedient man sich jedoch des Ausdruckes zur Bezeichnung eines Gegensatzes der Aktion stark wirkender Substanzen im Organismus.

Man hat zu unterscheiden zwischen einem physiologischen Antagonismus, d. h. dem Gegensatze der Wirkung zweier Substanzen auf eine oder mehrere Organe oder Systeme des Tierkörpers und dem therapeutischen Antagonismus oder Antidotismus, d. h. dem Gegensatze dieser Wirkung, insofern derselbe geeignet ist, die deletäre Wirkung eines Giftes durch ein anderes aufzuheben.

Als ein unbestrittenes Faktum stellt sich ein Gegensatz der Wirkung bestimmter Gifte auf einzelne Teile des Nervensystems heraus, indem diese durch das eine Gift erregt und schließlich erschöpft, durch das andere herabgesetzt und schließlich gelähmt werden. Analoge Wirkungsgegensätze ergeben sich auch für quergestreifte Muskeln. Dieser Antagonismus, den man auch als direkten oder als wahren Antagonismus bezeichnet, ist indes nicht so aufzufassen, als ob bei gleichzeitiger Anwendung der Stoffe die Wirkung beider sich aufhöbe und die Funktion, auf welche sie wirken, in normaler Weise vor sich ginge. Theoretisch läßt sich allerdings der Satz aufstellen, daß gewisse Mengen der Antagonisten sich die Wage halten müssen; aber praktisch ist man nicht imstande, die Quantitäten zu bestimmen, welche ein bestimmtes Nervengebiet treffen müssen.

Es ergibt sich daher bei gleichzeitiger Anwendung konstant ein Überwiegen der einen oder anderen Giftwirkung. In der Regel überwiegt die Wirkung des die Funktion herabsetzenden Giftes, oder mit anderen Worten: Erregungszustände eines nervösen Apparates lassen sich leichter durch ein lähmendes Gift beseitigen, als die gesunkene Tätigkeit durch ein erregendes Gift heben. Dieser von ROSSBACH zuerst aufgestellte Satz ist indes nicht so weit auszudehnen, daß es überhaupt unmöglich sei, die physiologische Wirkung eines lähmenden Giftes durch ein erregendes zu heben. Die Wirkung einer bedeutenden Menge einer lähmenden Substanz kann man nicht durch eine große Quantität des erregenden Antagonisten beseitigen, wohl aber umgekehrt; dagegen ist bei schwächerer Wirkung des ersteren der Effekt des letzteren erkennbar. Von einem mutuellen physiologischen Antagonismus in gewissen Grenzen zu reden, ist daher wohl erlaubt.

Eine große Anzahl der im Laufe der vielen Untersuchungen angeblich ermittelten physiologischen Antagonismen betreffen nicht einen direkten, sondern einen indirekten Antagonismus, insofern zwar der Effekt des einen Giftes auf ein Organ durch das andere aufgehoben wird, aber die Wirkung auf zwei verschiedene Teile desselben gerichtet ist. So können z. B. Stoffe, welche den Herzmuskel reizen (wie Physostigmin und Kampfer), Herzstillstand herbeiführen; dieser kann durch Muskarin, welches den Hemmungsnerven des Herzens erregt, aufgehoben werden. Curare und Coniin heben durch Strychnin hervorgehobene Reflexkrämpfe auf, indem sie die peripheren Nervenendigungen lähmen. Die antagonistische Wirkung auf die Pupille, welche verschiedene Mydriatika (Atropin, Gelsemin, Kokaïn) und Myotika (Physostigmin, Muskarin, Pilokarpin) zeigen, beruht vielleicht auch auf indirekter Gegenwirkung.

Der Antagonismus kann sich auf ein einzelnes Organ beschränken oder auf eine Reihe solcher ausdehnen. Am ausgedehntesten ist die antagonistische Wirkung des Atropins gegenüber Muskarin, Pilokarpin und Physostigmin. Atropin beschleunigt die Herzschläge durch Lähmung der Hemmungsnerven (Vagus), welchen die drei Antagonisten erregen, so daß der Herzschlag verlangsamt und schließlich unter Erweiterung des Herzens (Diastole) aufhört. Atropin erweitert, letztere verengern die Pupille. Atropin hebt die Sekretion vieler Drüsen, namentlich der Speichel- und Schweißdrüsen, auf, welche die drei genannten Alkaloide in hohem Maße erregen; Atropin lähmt die peristaltische Bewegung des Darmes, welche Muskarin und Physostigmin steigern.

Der Umstand, daß irgend ein Organ durch bestimmte Stoffe in entgegengesetzter Weise betroffen wird, gestattet keinen Schluß darauf, daß auch für andere Organe ein solcher Antagonismus existiert. So haben wir z. B. beim Atropin und Morphin deutlichen Gegensatz der Wirkung in Bezug auf die Pupille, auf Atmung und Hirnerscheinungen, dagegen fehlt der Antagonismus hinsichtlich der Temperatur, Sekretionen, Peristaltik und Sensibilität.

Das Meiste des Angeführten läßt sich auch auf den therapeutischen Antagonismus oder Antidotismus anwenden. Von dem Vorhandensein eines beschränkten physiologischen Antidotismus läßt sich nicht auf die Verwendbarkeit der betreffenden Substanzen zum Zwecke der Lebensrettung schließen. Dies kann

nur dann gestattet sein, wenn ein direkter Antagonismus bezüglich der für die Erhaltung des Lebens wichtigen Funktionen existiert, so also namentlich in Bezug auf die Respiration und die Zirkulation.

Es ist deshalb durchaus ungerechtfertigt, aus dem Verhalten eines untergeordneten Organes, z. B. aus der Erweiterung der Pupille bei der Atropinbehandlung der Morphinvergiftung, einen Schluß auf die Erfolge der Behandlung zu ziehen. Eine vollständige Neutralisation der Giftwirkung durch einen Antagonisten erreicht man in keinem Falle. Auch ist es eine große Ausnahme, daß bei Einführung mehr als letaler Mengen zweier antagonistischer Stoffe das Leben erhalten bleibt. Indessen liegen unzweifelhafte Fälle von komplexer Vergiftung mit Opium und Belladonna vor und auch bei Tierversuchen mit Kalabarbohne und Atropin haben FRASER und H. KÖHLER dasselbe Resultat erhalten. Man wird daher auch einen wechselseitigen Antidotismus zugeben müssen, wenn man diese Erfolge nicht als auf Zufälligkeiten beruhend ansehen will. In der Regel ist aber der therapeutische Antidotismus ein einseitiger und hier ist dann das Überwiegen des herabsetzenden (lähmenden) Antagonisten wiederum Regel. So verhält es sich namentlich bezüglich der für die Praxis wichtigsten Antagonisten Chloralhydrat und Strychnin. Chloralhydrat überwindet bei Tieren die 6—8fache tödliche Menge von Strychnin, während Strychnin weder in medizinalen, noch in toxischen Gaben bei minimal letaler Menge Chloralhydrat den Tod verhütet. Atropin überwindet die 5fach letale Menge Muskarin, während ein Effekt des letzteren bei tödlichen Mengen Atropin nicht sichergestellt ist. Die antagonistische Wirkung des Atropins bei schwerer Morphinvergiftung ist noch strittig; wiederholt schien Atropin lebensrettend gewirkt zu haben.

Literatur: R. v. JAKSCH, Die Vergiftungen, 1897. — A. J. KUNKEL, Handbuch der Toxikologie, 1899. — R. KOBERT, Lehrbuch der Intoxikationen, 1902. († HUSEMANN) MOELLER.

Antagonistika. Man gebraucht diese Bezeichnung für Mittel, welche einen Gegensatz in ihrer Wirkung zeigen, besonders aber für Antidota (s. d.).

Antalgika (ἀντί und ἄλγος Schmerz), schmerzstillende oder schmerzlindernde Mittel. Gebräuchlicher ist die Benennung Anodyna (s. d.).

Antaphrodisiaka (ἀντί und Ἀφροδίτη Venus), Bezeichnung für Mittel, welche den Geschlechtstrieb herabzusetzen bestimmt sind. — S. Anaphrodisiaka.

Antarthritic powder PORTLANDS ist (nach HAGER) ein Pulvergemisch von 15 T. Rad. Gentianae, 10 T. Herba Centaurii min. und je 5 T. Resina Guajaci, Rad. Asari und Cortex Aurantii. — **Antarthritic Specific** REYNOLDS ist ein mit Xereswein und Rum bereiteter Auszug der Colchicumzwiebel. TH.

Antarthritic-Specific von REYNOLD, ein Gichtmittel, ist ein weiniger Auszug aus Zeitlosenknollen und Klatschrosen. FENDLER.

Antarthritika, Mittel gegen die Gicht, Arthritis (ἄρθρον Gelenk), welchen man auch im Hinblick auf die hauptsächlichste Art der Gicht, Podagra, den Namen Antipodagrika gegeben hat. Beide Bezeichnungen finden sich auch in den Benennungen alter Offizinalformeln (Liquor antarthriticus Elleri, Liquor antipodagricus Hofmanni). Die Antarthritica bilden eine Abteilung der Autidyskratika und fallen wesentlich zusammen mit den Rheumatismusmitteln. Die am häufigsten benutzten Mittel sind Alkalien (Kali, Natron, Lithium) und Jodkalium, welche auf den Stoffwechsel wirken, und Präparate des Colchicum, deren Wirkungsweise noch nicht sicher festgestellt ist. Neuestens benutzt man zur Gichtbehandlung Stoffe, welche durch ihr großes Lösungsvermögen für Harnsäure ausgezeichnet sind (Piperazin, Lycetol, Lysidin) oder Stoffe, welche die Bildung der leichter lös-

lichen Hippursäure anstatt der Harnsäure begünstigen sollen (Chinasäure und ihre Verbindungen Sidonal, Urol, Urosin). († Th. Husemann) J. Moeller.

Antarthritischer Blutreinigungstee Wilhelms ist ein Gemisch von Sennesblättern, Sarsaparilla, Queckenwurzel, Seifenwurzel, Bittersüß, Nußschalen, Weidenrinde etc. Th.

Antasthmatika (ἀντί und ἆσθμα Engbrüstigkeit). Man wendet diese Benennung entweder im weiteren Sinne auf die gegen Atembeschwerden überhaupt oder im engeren auf die gegen das sogenannte nervöse Asthma (asthmatische Anfälle) benutzten Mitteln an.

Im letzteren Falle sind die Antasthmatika Unterabteilung der Antispasmodika und umfassen Mittel, welche entweder die Sensibilität der Schleimhaut herabsetzen (wie das Atropin und die atropinhaltigen Drogen [z. B. Stechapfelzigaretten]) oder die Erregbarkeit des Zentrums für die Atmung (respiratorisches Zentrum) herabsetzen (wie die Narkotika, Gelsemium, vermutlich auch Lobelia und die Dämpfe beim Verbrennen des Salpeterpapiers), oder sie wirken durch Lösung des die asthmatischen Anfälle verursachenden Gefäßkrampfes (wie Amylnitrit und das höchst giftige Nitroglycerin).

Antasthmatika im weiteren Sinne sind Expektorantia, welche die durch starke Schwellung der Schleimhaut der Atemwerkzeuge oder mit zäher Schleimabsonderung verbundenen Atembeschwerden beseitigen (z. B. Antimonialien, Ipecacuanha, Kalium jodatum).

Noch andere, bei Heuasthma wirksame (wie Arsen und Eukalyptol), sind Antiseptika. Von einzelnen, und namentlich auch den neuesten Spezifika gegen Asthma (Grindelia robusta, Euphorbia pilulifera, Quebracho) ist die Wirkungsweise noch nicht mit Sicherheit festgesetzt. († Husemann) Moeller.

Antasthmatische Pappe ist eine Pappe, die mit dem gesättigten Auszug einer Asthmakräuterinfusion getränkt wurde. Fendler.

Antatrophika. Synonyme Bezeichnungen für Plastika, die Ernährung fördernde Mittel, insofern man dieselben gegen Atrophie (ἀ priv. und τρέφω ernähren) oder Darrsucht der Kinder verwendet. Alle leicht verdaulichen und assimilierbaren Substanzen mit hohem Nährwert, daneben die sogenannten unorganischen Plastika (Kalk, Eisen, Arsen), fallen unter diese Kategorie von Mitteln.
(† Husemann) Moeller.

Anteflexio (flectere beugen) heißt die Knickung des Uterus nach vorne; sie ist die Ursache vieler Frauenkrankheiten.

Antemetika (ἀντί und ἐμέω speien, sich erbrechen) sind die gegen Brechen und Brechneigung wirkenden Mittel. Man benutzt hier teils Stoffe, welche die zu Erbrechen Veranlassung gebenden krankhaften Veränderungen der Magenschleimhaut (z. B. Magengeschwüre) günstig beeinflussen (Silbersalpeter, Magisterium Bismuti), teils Stoffe, welche die Reizbarkeit der sensiblen Magennerven herabsetzen, worauf die Wirkung des Eises und der Säuerlinge in erster Linie beruht, zum Teil auch die des Opiums und Atropins, welche übrigens auch dadurch wirken, daß sie die Bewegung des Magens und der Gedärme (sogenannte Peristaltik) hemmen und die Funktion des gesamten Nervensystems und insbesondere der Nervenzentren herabsetzen. Die Wirkungsweise des namentlich bei Erbrechen in der Schwangerschaft sehr gepriesenen Cerinmoxalats ist unaufgeklärt und strittig.
(† Husemann) Moeller.

Antennaria, Gattung der Compositae, auch als Rotte der Gattung Gnaphalium Don. angeführt.

A. dioica (L.) GÄRTN., deren Blüten als Flores pedis Cati s. Pilosellae albae einst gebräuchlich waren, ist synonym mit Gnaphalium dioicum L. (s. d.).

Antephelidea, Liquor antephelidicus. 0·5 T. Hydrargyr. acetic. oxydat., 2 T. Acid. benzoic., 5 T. Tale. venet., 200 T. Aqu. Rosae. Äußerlich zum Benetzen der Sommersprossen und Leberflecken. Nur unter ärztlicher Aufsicht zu gebrauchen (HAGERs Handb.). FENDLER.

Antepileptika. Als Mittel gegen die Epilepsie (ἐπιλαμβάνω ergreifen, anfallen, überraschen, wegen der plötzlich auftretenden Anfälle) sind von altersher und bis in die neueste Zeit viele, zum Teil höchst widersinnige und auf dem krassesten Aberglauben beruhende Stoffe, z. B. das frische Blut Hingerichteter, verbrannte Maulwürfe, Elsternaugen, angewandt worden. Erst seitdem physiologisch festgestellt ist, daß die Reizung bestimmter Stellen im Zentralnervensystem epileptische Krämpfe hervorruft, hat die Medizin eine Grundlage für die rationelle Behandlung der Fallsucht erhalten. Die besten Mittel dieser Art sind die Bromüre, namentlich Bromkalium, das jetzt fast ausschließlich von Ärzten verwendet wird. Ältere, meist wertlose, zum Teil aber nicht ganz wirkungslose Antepileptika sind: Zink-, Kupfer-, Silber-, Wismut- und Arsenverbindungen, von Vegetabilien Belladonna, Artemisia, Viscum (der Hauptbestandteil verschiedener, früher offizineller Pulveres antepileptici). — S. Epilepsiemittel. († HUSEMANN) MOELLER.

Anterotika (ἀντί und ἔρως Liebe oder Ἔρως Amor), synonyme Bezeichnung für Anaphrodisiaka (s. d.). TH. HUSEMANN.

Anteversio (vertere) heißt die Beugung des Uterus nach vorne, ohne Knickung und Gestaltveränderung desselben.

Anthelminthika (ἀντί gegen und ἕλμις, gen. ἕλμινθος [daher nicht Authelmintika] Eingeweidewurm), Wurmmittel. Die im menschlichen Körper schmarotzenden Tiere aus der Abteilung der Helminthen werden keineswegs von einem und demselben Mittel in gleicher Weise beeinträchtigt. Vielmehr widerstehen die Bandwürmer manchen Mitteln, welche Spulwürmer krank machen oder töten. Selbst den im allgemeinen auf Bandwürmer deletär wirkenden Medikamenten scheinen die einzelnen Bandwurmarten verschieden zu widerstehen, so daß z. B. Bothriocephalus latus durch Farnkrautwurzel außerordentlich leicht, Taenia Solium weniger leicht und Taenia mediocanellata weit schwieriger als beide beseitigt wird.

Nicht alle Authelminthica sind imstande, die Würmer zu töten, einzelne vermögen dieselben nur krank zu machen und in einen Zustand zu versetzen, der sie zum Abgange aus dem Darme veranlaßt. Zu diesen Mitteln, welche man zweckmäßig mit dem Namen Vermifuga, wurmtreibende Mittel, belegt, gehören namentlich einige ältere, mechanisch reizende Mittel (wie Zinnfeile und die gegen Ascaris empfohlenen Haare von Mucuna pruriens, auch die Erdbeeren), welche in der Regel nur den Abgang einzelner Glieder veranlassen und zur Feststellung des Vorhandenseins von Würmern und als Vorbereitungsmittel für Bandwurmkuren benutzt werden können.

Solche Vorbereitungskuren sind namentlich bei der Abtreibung von Bandwürmern gebräuchlich. Wenn sie bezwecken, den Parasiten der Einwirkung des Mittels möglichst bloßzustellen, indem man die Diät des Patienten beschränkt, sind sie von großem Wert; wenn man aber glaubt, durch den Genuß stark gesalzener Speisen den Wurm wirklich krank zu machen, ist der Erfolg zweifelhaft und lohnt keinesfalls die große Belästigung des Kranken. Das leichtere Gelingen von Bandwurmkuren im Frühjahr erklärt sich daraus, daß die Tänien um diese Zeit sich häuten. Beim Volke herrscht auch der Glaube an einen Einfluß gewisser Zeit-

perioden auf die Wirkung der Mittel wider den Spulwurm, insofern dieselben besonders bei abnehmendem Monde wirksam sein sollten, was indes mit abergläubischen Vorstellungen früherer Jahrhunderte zusammenhängt.

Förderlich für den Abgang der Würmer ist übrigens in allen Fällen eine Anregung der Darmbewegung, weshalb man die Anthelminthika häufig mit abführenden Mitteln verbindet, oder zweckmäßiger, da bei gleichzeitigem Gebrauche eines Abführmittels ja die Dauer der Einwirkung des wurmtötenden Mittels beschränkt wird, nach einiger Zeit die Schmarotzer durch Kathartika oder auch durch Klystiere fortschafft.

Die hauptsächlichsten Bandwurmmittel (s. d.) sind Cort. Granati, Rhiz. Filicis, Flor. Koso und Kamala (letzteres besonders für die Kinderpraxis); daneben kommen Rhizoma Pannae, Semina Cucurbitae s. Peponis, Oleum anthelminthicum Chaberti (Terpentinöl und Oleum animale foetidum), Cuprum oxydatum (das Bandwurmmittel der Rademacherianer) kaum in Betracht. Die große Anzahl von Bandwurmmitteln, welche SCHIMPER aus Abessinien mitbrachte, wo die Taenia mediocanellata außerordentlich verbreitet ist, wie Cortex Musennae, Fructus Macsae pictae, Fructus Myrsines africanae u. a. m., hat nur vereinzelte Anwendung bei uns gefunden.

Die Versuche, an Stelle vegetabilischer Wurmmittel deren wirksame Bestandteile (wie Pelletierin, Filicin, Kosin, Rottlerin) zu setzen, haben bisher praktische Vorteile nicht geboten, da sie infolge rascherer Resorption häufiger den Bandwurm sitzen lassen und dem Patienten größere Beschwerden verursachen. Es darf nämlich nicht übersehen werden, daß die Mehrzahl der Bandwurmmittel ihre toxische Wirkung nicht auf die Tänien beschränkt, sondern daß diese auch auf den Menschen sich in entschiedener Weise äußert, wenn das Mittel zur Resorption gelangt; es treten dann die sogenannten Nebenerscheinungen (Schwindel und Schwächezustände) auf; ja es sind wiederholt schwere Erkrankungen, selbst Todesfälle zu beklagen gewesen.

Auch die gegen Spulwürmer in Betracht kommenden Mittel sind teilweise stark giftig. Es gilt dies namentlich von dem jetzt fast ausschließlich in Anwendung kommenden Santonin, welches an die Stelle der Flores Cinae getreten und alle anderen Spulwurmmittel verdrängt hat. Von letzteren ist als ungiftig das Wurmmoos, als wenig toxisch Tanacetum, als sehr giftig Spigelia zu nennen.

Versuche, einen nicht mehr im Darm befindlichen Wurm, die Muskeltrichine, zu töten, haben den Erwartungen nicht entsprochen. Für andere in Organen lokalisierte Würmer, wie die verschiedenen Finnen, Echinokokken und Leberegel, sind bestimmte Anthelminthika nicht vorhanden. Auch bei den Darmtrichinen und bei Oxyuris vermicularis scheint die mechanische Entfernung durch Drastika oder massenhafte Klystiere mehr als Medikamente zu wirken; dagegen sind Filix mas und Thymol brauchbare Abtreibungsmittel für Anchylostomum duodenale.

(† HUSEMANN) MOELLER.

Anthemen, ein in den Kamillen und in deren ätherischem Öl enthaltener Kohlenwasserstoff der Formel $C_{18}H_{36}$, kann den Kamillen durch Extraktion mit Petroläther entzogen werden. Feine bei 63—64° schmelzende Nadeln, in Wasser unlöslich, löslich in Alkohol und Äther. BECKSTROEM.

Anthemis, Gattung der Compositae, meist aromatische Kräuter mit fiederförmig eingeschnittenen Blättern und einzelstehenden großen Köpfchen an der Spitze der Äste. Hüllkelch mit trockenhäutig gerandeten Blättchen. Strahlenblüten weiß oder gelb, meist Stempelblüten. Scheibenblüten gelb, öfters gespornt, zwitterig. Achaenen vier- bis fünfkantig, gestreift, meist ein Krönchen tragend. Die zahlreichen Arten (über 100) sind in Europa und im Mittelmeergebiet verbreitet, einige in Nordamerika verwildert.

A. nobilis L. in Westeuropa liefert Flores Chamomillae romanae (s. Chamomilla).

A. tinctoria L., zweijährig, Stengel anfrecht, flaumig wollig, mit einköpfigen Ästen, fiederteiligen, zweifarbigen, oberseits kahlen, unterseits granwolligen Blättern; Blütenköpfchen groß, mit gelben Scheiben- und Strahlenblüten. Spreublättchen lanzettlich, in eine starre Stachelspitze ausgezogen; Achaenen vierseitig, schmal geflügelt.

A. Cotula L., Hundskamille, Mayweed, Wild-Chamomile, ist einjährig, bis 50 *cm* hoch, hat doppelt-fiederteilige Blätter mit linealischen, einfachen oder zwei- bis dreispaltigen Zipfeln. Köpfchen klein, mit gelber Scheibe und weißem Strahl. Fruchtboden zuletzt verlängert kegelförmig, mit borstlichen Spreublättchen. Achaenen fast stielrund, ungeflügelt.

Das ekelhaft riechende Kraut wird in Amerika als stimulierendes, krampfwidriges und schweißtreibendes Mittel angewendet.

A. Pyrethrum L. ist synonym mit Anacyclus Pyrethrum (L.) DC.

v. Dalla Torre.

Antheren, Staubbeutel, nennt man jenen Teil der Staubblätter (s. Stamen), welcher die Pollenfächer (Loculi) trägt. Jede Anthere zeigt zwei Antherenhälften (Theca), welche durch das Mittelband (Konnektiv) in eine vordere und hintere geteilt werden. Manchesmal verschmelzen 2 (Orchidaceen) oder alle 4 (Arisarum) Antherenfächer miteinander. Sie können quer anfliegen, beweglich in einem Punkte aufsitzen oder mehr weniger angewachsen sein; manchmal sind sie spornartig verlängert (Viola). Die Antheren liegen entweder nach innen, „intrors“, oder nach außen, „extrors“. Sie öffnen sich meist mit einer Längsspalte, selten mit Querspalten, durch Löcher an der Spitze oder durch Klappen. v. Dalla Torre.

Anthericum, Zaunlilie, Graslilie, Gattung der Liliaceae. Kräuter mit schmalen grundständigen Blättern und rispigen oder traubigen Blüten. Die beiden bei uns heimischen Arten:

A. Liliago L. und A. ramosum L., erstere mit einfachem, letztere mit verzweigtem Blütenstande, sind die Stammpflanzen der früher offizinellen Herba, Flores et Semina Phalangii. Man benutzte sie gegen den Biß giftiger Tiere.

v. Dalla Torre.

Antheridium wird bei den Kryptogamen jedes Spermatozoiden produzierende Organ genannt, selbst wenn es aus einer einzigen Zelle besteht. Es ist das männliche Geschlechtsorgan der Pflanze. Krasser.

Anthidrotika (ἀντί und ἱδρώς Schweiß), Mittel, welche die Schweißsekretion zu beschränken imstande sind und deshalb bei profusen Schweißen, namentlich den im letzten Stadium der Schwindsucht so lästigen und die Abnahme der Kräfte befördernden nächtlichen kolliquativen Schweißen (hektischen Schweißen) therapeutisch verwendet werden. Während die ältere Medizin vorzugsweise adstringierende Stoffe in dieser Richtung verwandte (Bleiacetat, Essig, Chromsäure, Tannin und andere vegetabilische Adstringentia), hat man jetzt im Atropin und Agaricin Mittel, welche direkt die Funktion der Schweißdrüsen herabsetzen. Auch manche Stoffe, welche die für die Erzeugung von Schweißen förderliche Kohlensäureanhäufung im Blute verringern, wie Strychnin, lassen sich als Anthidrotika verwenden. Bei Lokalschweißen, wo übrigens auch Atropin örtlich wirkt, sind adstringierende Lokalbäder, aufsaugende Pulver, und wo die Schweiße fötide Beschaffenheit haben, Desodorisantia (Kohle) und Antiseptika (Borsäure, Pulvis salicylicus cum Talco, Salicylsäure) in Gebrauch. († Husemann) Moeller.

Anthion, für die Photographie, zum Zerstören etwa in den Negativen zurückgebliebener Reste von Natriumthiosulfat. Eine Lösung von 5 T. Kalium persulfuricum in 1000 T. Wasser. Fendler.

Anthion = Kaliumpersulfat. TH.

Anthocercis, Gattung der Solanaceae, Unterfamilie Salpiglossideae, mit nur australischen, meist giftigen Arten.

A. viscosa LABILL. soll ein flüchtiges Alkaloid enthalten (F. v. MÜLLER).

Anthochlor, Anthocyan, Anthoxanthin sind Pflanzenstoffe, und zwar ist Anthoxanthin der Farbstoff der gelben Blüten (wohl identisch mit dem Xanthokarotin), von dem eine Modifikation Anthochlor genannt worden ist. Anthocyan ist der Farbstoff blauer Blüten. TSCHIRCH.

Anthocleista, Gattung der Loganiaceae, im tropischen Afrika.

A. madagascariensis BAK. besitzt eine bittere Frucht von der Größe einer Haselnuß. Die Pflanze wird als Tonikum benutzt (BAKER 1882, HOLMES 1882). V. DALLA TORRE.

Anthodia (ἄνθος Blume), veraltete Bezeichnung von Flores, z. B. Anthodia Cinae.

Anthokirrin ist der gelbe, bisher noch wenig studierte Farbstoff der Blüten von Linaria vulgaris. BECKSTROEM.

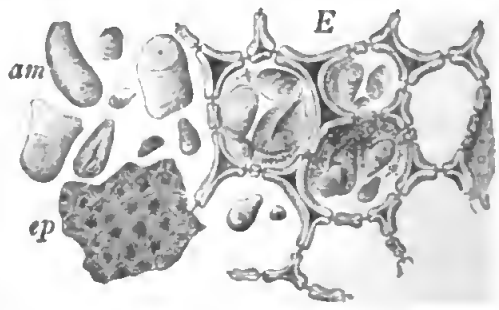
Antholeucin, Blumenweiß, ist nach MARQUART ein aus weißen und blaßgelben Blumen extrahierbarer, wenig gefärbter Körper. Derselbe färbt sich durch Alkalien gelb und wird durch Säuren wieder entfärbt. BECKSTROEM.

Anthomyia, Gattung der Diptera.

A. canicularis MEIG. ist eine Fliege, deren Larven im Gemüse (namentlich im Kohl) leben und nicht selten in den Darm des Menschen gelangen, wo sie stürmische Erscheinungen hervorrufen können, bis sie erbrochen oder mit dem Kote entleert werden. R. MÜLLER.

Anthophylli heißen die nicht völlig ausgereiften Beeren von Caryophyllus aromaticus L. (Eugenia caryophyllata THBG). Sie kommen als „Mutternelken" in den Handel, waren früher in der Pharmazie häufiger angewendet und dienen jetzt nur noch als Volksmittel, zuweilen als Ersatz der Gewürznelken, z. B. bei der Fabrikation von Likören. Eine eigentliche Verfälschung der Gewürznelken mit Mutternelken ist ausgeschlossen, da die letzteren erheblich höher im Preise sind und weniger ätherisches Öl enthalten.

Fig. 107.



Gewebe der Mutternelke: *E* Keimlappenparenchym mit Stärkekörnern *am*; *ep* Oberhaut (nach MOELLER).

Sie sind schwarzbraun, 2·5 *cm* lang, 8 *mm* dick, durch Abortus der anderen zahlreichen Samenknospen einfächerig und meist einsamig. Oben ist die Frucht von den eingekrümmten vier Kelchzipfeln gekrönt, zwischen denen die Griffelsäule kenntlich ist. Der dunkelbraune Embryo hat dicke, harte, ineinander gefaltete Kotyledonen. Der Bau der Fruchtwand stimmt mit dem der Caryophylli (s. d.) überein, abgesehen von häufig vorkommenden Steinzellengruppen. Die Kotyledonen enthalten reichlich Stärke in 0·08 *mm* langen und bis 0·04 *mm* breiten, am schmalen Ende abgestutzten Körnern (Fig. 107). HARTWICH.

Anthophyllit, im rhombischen System kristallisierendes Mineral, ist ein Magnesium- und Eisenmetasilikat von der Zusammensetzung $(SiO_3)_4 (Mg, Fe)_4$.
BECKSTROEM.

Anthora, Gattungsname LINKS, synonym mit Aconitum L. — Flores et Radix Anthorae stammen von Aconitum Anthora L. (s. d.).

Anthos, veraltete Bezeichnung für Folia Rosmarini.

Anthosenz von HESS ist (nach HAGER) ein mit Alkanna rot gefärbtes Gemisch aus 50 T. Spiritus, 4 T. Nelkenöl, 2 T. Palmarosaöl, 1 T. Ananasessenz.
TH.

Anthosiderit, ein Mineral, ist ein Gemenge von Andalusit und Glimmer.
BECKSTROEM.

Anthospermum, Gattung der Rubiaceae, in Afrika und auf den Nachbarinseln.

A. plicatum HILS. et BOJ., besitzt aromatische, bittere, ölreiche Blätter (HOLMES 1895); eine andere Art („Enerve") gilt auf Madagaskar als blutstillendes Mittel (BAKER 1882).
v. DALLA TORRE.

Anthoxanthum, Gattung der Gräser.

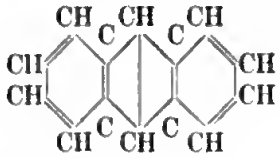
A. odoratum L., Ruchgras, reich an Cumarin, daher wohlriechend, doch als Futtergras gerade deshalb wertlos.
v. DALLA TORRE.

Anthracen, $C_{14}H_{10}$, wird aus den sogenannten Anthraceenölen, welche bei der Destillation des Steinkohlenteers zuletzt übergehen, in großem Maßstabe für die Alizarinfabrikation gewonnen. Beim Stehen dieser Öle an einem kühlen Ort scheidet sich das rohe Anthracen als eine grüngelbe Masse ab, welche in einer Filterpresse von der Mutterlauge befreit, sodann zunächst kalt, dann unter Erwärmen einem sehr hohen Druck ausgesetzt wird. Das so gewonnene Rohanthracen enthält nur ca. 30% Anthracen und wird zur weiteren Reinigung aus hochsiedender Naphtha, aus Steinkohlenteer oder aus Petroleumnaphtha oder Chinolinbasen umkristallisiert. Schließlich wird es mit überhitztem Wasserdampf destilliert. Auch dieses Produkt enthält noch Karbazol, Phenanthren und andere Kohlenwasserstoffe und wird schließlich durch Destillation über Kali und wiederholtes Umkristallisieren rein gewonnen.

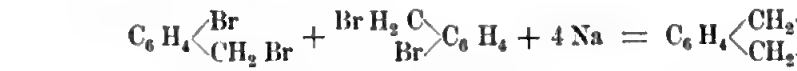
Das Anthracen bildet Blättchen oder monokline Tafeln, die bei 213° schmelzen. Der Siedepunkt liegt bei ca. 360°. In reinem Zustande ist es weiß mit blauvioletter Fluoreszenz, die aber schon durch sehr geringe Mengen von Verunreinigungen aufgehoben wird. Es ist in den gebräuchlichen Lösungsmitteln sehr wenig löslich, am reichlichsten noch in heißem Benzol und kochendem Eisessig. Wird es in Benzollösung dem Sonnenlichte ausgesetzt, so wandelt es sich in das bei 244° schmelzende Paraanthracen um.

Mit Pikrinsäure vereinigt sich das Anthracen zu einer roten, kristallisierten, bei 170° schmelzenden Verbindung: $C_{14}H_{10} . C_6H_2(NO_2)_3OH$. Oxydationsmittel verwandeln das Anthracen in Anthrachinon.

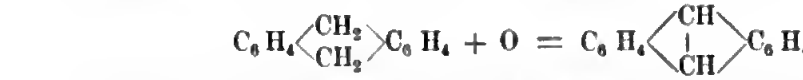
Die Konstitution des Anthracens wird durch folgende Formel ausgedrückt:



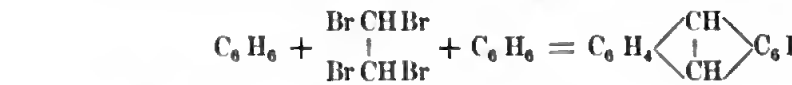
die durch mehrere synthetische Bildungsweisen der Verbindung bestätigt wird. So entsteht aus o-Brombenzylbromid und Natrium in ätherischer Lösung Hydroanthracen $C_{14}H_{16}$:



das durch Oxydation in Anthracen übergeht:



Auch die Bildung des Anthracens durch Einwirkung von Aluminiumchlorid auf Benzol und Tetrabromäthan ist beweisend für seine Konstitution:



ferner seine Beziehung zum Anthrachinon, dessen Konstitution ebenfalls durch die Synthese sichergestellt ist (s. d.).

Die Hauptmenge des technisch gewonnenen Anthracen findet zur Alizarinfabrikation Verwendung. M. Scholtz.

Anthracenbraun ist Anthragallol, ein Trioxyanthrachinon von der Formel

Es ist dem Purpurin (s. Alizarinfarbstoffe) isomer und charakterisiert sich wie dieses als ein Farbstoff von ähnlichen Echtheitseigenschaften wie die Alizarinfarbstoffe, obgleich es tatsächlich kein Anthracenabkömmling ist. Das Anthragallol entsteht nach Seuberlich [1]) durch Erhitzen von Gallussäure mit Benzoësäure unter Wasserabspaltung. Nach Schultz [2]) enthält dieses Produkt mehr oder weniger Rufigallussäure. Es kann auch durch Erhitzen von Gallussäure mit Phthalsäureanhydrid und Chlorzink erhalten werden; zur Darstellung im großen dient aber fast ausschließlich die erstgenannte Methode. Obgleich schon seit 1877 bekannt, wurde seine Farbstoffnatur erst später von Bourcart [3]) erkannt, so daß es erst 1886 von der Badischen Anilin- und Sodafabrik in die Technik eingeführt wurde. Es ist eine dunkelbraune, in Wasser unlösliche, in Alkohol mit gelber, in Natronlauge mit grünblauer Farbe lösliche Paste. Bei 290° sublimiert es, ohne zu schmelzen. Durch Oxydation bildet sich daraus Phthalsäure. Durch Behandeln mit Natriumamalgam geht es in Alizarin über. Beim Erhitzen mit Zinkstaub entsteht nach Wolf [4]) Anthracen. Es färbt mit Chrom gebeizte Wolle echt braun und gilt als der echteste braune Farbstoff. Es dient auch zum Woll- und Baumwolldruck. Die Farbwerke Höchst bezeichnen den Farbstoff als Alizarinbraun, alle übrigen Fabriken als Anthracenbraun. Höchst bringt den Farbstoff auch als Pulver; dieses ist Anthragallolnatrium.

Literatur: [1]) Ber. (1877), 10, 38. — [2]) Tabellarische Übersicht d. künstl. organ. Farbstoffe, pag. 210. — [3]) Wagners Jahresber., 1884, 611. — [4]) Arch. des sciences phys. et natur. (1881), 5, 478. — Schultz, Chemie des Steinkohlenteers. A. Ganswindt.

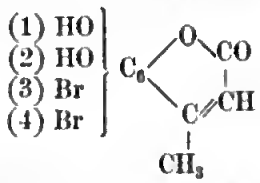
Anthracenfarbstoffe. Als Anthracenfarbstoffe wird man füglich alle Farbstoffe bezeichnen können, welche sich in letzter Instanz vom Anthracen ableiten oder sich darauf zurückführen lassen. Da indessen das Anthracen keinerlei farbengebende Eigenschaften besitzt, und da ferner auch das höher molekulare Anthrachinon noch kein Farbstoff ist, sondern nur ein Chromogen (s. d.), welchem erst durch Eintreten chromophorer Gruppen (s. d.) Farbstoffcharakter verliehen werden kann, so ist das Alizarin (s. d.) der einfachste Repräsentant der vom Anthracen

sich ableitenden Farbstoffe und damit charakterisieren sich die echten Anthracenfarbstoffe als mit den Alizarinfarbstoffen identisch.

Es gibt aber eine ganze Anzahl Farbstoffe, welche das Aushängeschild „Anthracen" tragen und sich damit als Anthracenfarbstoff bezeichnen, ohne daß sie je etwas mit Anthracen zu tun gehabt hatten, z. B. Anthracenrot, Anthracenchromschwarz. Die sämtlichen Farbstoffe, welche sich als „Anthracen"-Farbstoffe gerieren, kann man in zwei Gruppen bringen: 1. Oxyketonfarbstoffe, 2. Azofarbstoffe.

1. Oxyketonfarbstoffe. Hierher zählen: die Anthracenblaus (s. Alizarinfarbstoffe), das Anthraceudunkelblau, ein nach den D. R. P. Nr. 67.102 und 76.262 von der Badischen Anilin- und Sodafabrik hergestellter Farbstoff, das im vorigen Artikel behandelte Anthracenbraun und das

Anthracengelb der Elberfelder Farbenfabriken. Dieser von SCHMIDT 1889 erfundene und nach D. R. P. Nr. 52.927 dargestellte Farbstoff ist Dibromdioxy-β-methylcumarin,



Aus Pyrogallol und Acetessigester wird zunächst das Dioxy-β-methylcumarin dargestellt und dieses bromiert. Es ist eine fast weiße, in Wasser schwer lösliche Paste, welche chromgebeizte Wolle hervorragend echt gelb färbt, aber seines Preises wegen nur beschränkte Anwendung findet.

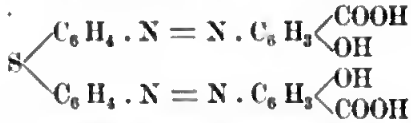
2. Azofarbstoffe. Die nachbenannten Farbstoffe sind keine Anthracenabkömmlinge und kommen hier lediglich deshalb zur Erledigung, weil der alphabetische Zwang ihre Erwähnung an dieser Stelle erforderlich macht.

Anthracenchromrot (CASSELLA) ist ein Monoazofarbstoff, der im schwach sauren Bade auf Wolle färbt und durch Nachbehandeln mit Dichromat in den Chromlack übergeführt wird. Die erhaltene Nuance ist der des Alizarins sehr ähnlich, auch sehr walkecht.

Anthracenchromschwarz (CASSELLA), von WEINBERG 1897 erfunden, ist nach SCHULTZ (Tabellarische Übersicht) ein Azofarbstoff aus der Naphtholdisulfosäure R, nach dem Referenten (Einführung in die moderne Färberei) ist es kein einheitliches Produkt. Wie das vorige gefärbt und chromiert, gibt es ein walkechtes blaustichiges Schwarz.

Anthracengelb BN (CASSELLA) ist identisch mit Chromgelb D (s. d.).

Anthracengelb C (CASSELLA) ist ein Disazofarbstoff, n. zw. Thioanilindisazobisalicylsäure,



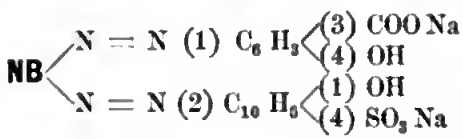
Braungelbes Pulver, in Wasser ziemlich schwer löslich; gibt, in obiger Weise gefärbt und nachchromiert, ein licht- und walkechtes Gelb.

Anthracengelb GG (CASSELLA). Darstellung und Zusammensetzung nicht bekanntgegeben. Färbt Wolle bei gleicher Färbeweise reiner gelb, aber ebenso licht- und walkecht.

Anthracengelb R (CASSELLA) ist kein einheitliches Produkt.

Anthracengrün; ältere Bezeichnung für Coeruleïn.

Anthracenrot (Chem. Industr.; BAYER) ist ein Disazofarbstoff, nämlich das Natronsalz der o-Nitrobenzidin-disazo-salicylsäure-1-naphthol-4-sulfosäure,



wobei NB den Nitrobenzidinrest bedeutet. Der Farbstoff ist von Gnehm und J. Schmied 1892 erfunden und wird nach dem D. R. P. Nr. 72.867 dargestellt durch Kuppeln von o-Nitrobenzidin einerseits mit Salicylsäure, andererseits mit α-Naphtholsulfosäure NW. Braunrotes Pulver, in kaltem Wasser schwer, in heißem leichter mit roter Farbe löslich. Färbt Wolle sowohl im sauren Bade wie ein saurer Farbstoff, also ohne Lackbildung, läßt sich aber auch durch Nachchromieren in den Chromlack überführen, endlich aber auch auf chromgebeizte Wolle färben. Die Färbungen mit Chrom sind licht-, säure-, alkali- und walkecht. Der durch Nachchromieren der sauren Färbung mit Fluorchrom erhaltene Chromlack ist wesentlich feuriger wie der mit Dichromat erhaltene.

Anthracen-Säurebraun (Cassella) kommt in mehreren Marken in den Handel. Die Marke B ist ein Polyazofarbstoff, der nach dem D. R. P. Nr. 92.655, die Marken G, GW, N und R sind primäre Disazofarbstoffe, die nach dem Patente 95.066 hergestellt werden und Salicylsäure als eine der Komponenten haben. Die Marke N und eine neuere Marke V sind nicht einheitlich. Die Farbstoffe färben mit Glaubersalz und Essigsäure und müssen mit Fluorchrom entwickelt werden, da sie gegen Kaliumdichromat empfindlich sind. Sie können aber auch auf mit Chrom vorgebeizte Wolle gefärbt werden. Die Färbungen der einzelnen Marken sind hinsichtlich der Echtheit recht verschieden.

Anthracen-Säureschwarz (Cassella) in den Marken LW und ST. Es ist ein sekundärer Disazofarbstoff aus Diazosalicylsäure und α-Naphthylaminsulfosäure. Gefärbt wird mit Glaubersalz und Essigsäure, nachchromiert mit Kaliumdichromat. Die Färbungen sind walkecht und ziemlich lichtecht.

Anthracenschwarz (Chem. Industr.) wird nach einem französischen Patente 249.696 hergestellt. In Deutschland scheint es nicht im Handel zu sein.

Anthracenviolett ist identisch mit Gallein.

Säure-Anthracenbraun (Bayer). Darstellung und Zusammensetzung nicht bekanntgegeben. Färbt Wolle wie die vorstehenden; die Färbungen sind walkecht und lichtechter als das alte Anthracenbraun, weshalb sie als Ersatz dafür empfohlen werden. A. Ganswindt.

Anthrachinon, $C_{14}H_8O_2$. Das Anthrachinon ist ein Oxydationsprodukt des Anthracens und ein Zwischenprodukt der Alizarinfabrikation. Es wird im großen dargestellt durch Oxydation des Anthracens mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure. Zur Reindarstellung wird es der Sublimation unterworfen und hierbei in langen, goldgelben Nadeln oder Säulen vom Schmelzpunkt 273° gewonnen, die in Wasser, Alkalien und verdünnten Säuren unlöslich und auch in den üblichen organischen Lösungsmitteln sehr wenig löslich sind. Die Konstitution des Anthrachinons wird durch die Formel

$$C_6H_4\langle\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}\rangle C_6H_4$$

wiedergegeben, die außer durch seine Beziehungen zum Anthracen durch die Synthese aus Phthalsäureanhydrid und Benzol gerechtfertigt wird. Durch Einwirkung von Aluminiumchlorid entsteht aus Phthalsäureanhydrid und Benzol o-Benzoylbenzoësäure:

$$C_6H_4\langle\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}\rangle O + C_6H_6 = C_6H_4\langle\begin{matrix}CO\cdot C_6H_5\\COOH\end{matrix},$$

die beim Erhitzen mit Phosphorsäure in Anthrachinon übergeht:

$$C_6H_4\langle\begin{matrix}CO\cdot C_6H_5\\COOH\end{matrix} = C_6H_4\langle\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}\rangle C_6H_4 + H_2O.$$

Starke Reduktionsmittel verwandeln das Anthrachinon in Anthracen, gegen Oxydationsmittel ist es hingegen sehr beständig. Beim Schmelzen mit Kalihydrat liefert es Benzoësäure. — S. Anthrachinone. M. Scholtz.

Anthrachinone leiten sich durch Substitution vom Anthrachinon (s. d.) ab, das zuerst von LAURENT (1835) durch Einwirkung von Salpetersäure auf Anthracen erhalten und „Paranaphthalese", später „Anthracennse" genannt wurde. ANDERSON gab der Substanz den Namen „Oxanthraeen" (1862), GRÄBE und LIEBERMANN führten die Bezeichnung „Anthrachinon" ein.

Während das Anthrachinon selbst und die homologen Anthrachinone gelbe Farbe besitzen, zeigen die hydroxylierten Anthrachinone orangegelbe bis rote Färbung. Die substituierten Anthrachinone sind zum Teil künstlich dargestellte oder natürlich vorkommende Farbstoffe, zum Teil bilden sie Bestandteile pharmazeutisch wichtiger Drogen.

Die Verwendbarkeit der Anthrachinone in der Färberei beruht auf der Eigenschaft, sich mit Metalloxyden zu unlöslichen, auf der Faser haftenden Lacken zu vereinigen (Beizenfarbstoffe), deren Färbung je nach der Natur der Metalloxyde variiert. Die Fähigkeit, Beizen zu färben, hängt insofern mit der Zahl und der Stellung der Hydroxylgruppen zusammen, als mindestens zwei dieser Gruppen vorhanden sein und diese die Alizarinstellung, d. h. die Stellung 1 : 2 einnehmen müssen (LIEBERMANN und KOSTANECKY). (Ausnahmen sind von BUNTROCK und NÖLTING nachgewiesen worden.) In Bezug auf die Beizenfärbung bewirkt die Einführung von Hydroxylgruppen einen Übergang des Farbentones nach Blau; so gehen nach LIEBERMANN die Farbtöne der Tonerdebeize vom Rot der Alizarine und Purpurine durch Bordeaux des Chinalizarins zum Blau der Cyanine (Penta- und Hexaoxyanthrachinone) über.

In nachstehender Übersicht sind diejenigen Oxyanthrachinone, welche für die Färberei Bedeutung besitzen oder in Pflanzen vorkommen, zusammengestellt:

	Schmelzpunkt	Löslich in: Alkalien	Löslich in: Schwefelsäure	
Monooxyanthrachinon, OH in 2	302°	rotgelb	braunrot	In der Wurzel von Oldenlandia umbellata.
Dioxyanthrachinone:				
Alizarin OH : OH = 1 : 2	289—90°	blauviolett	tief gelbrot	Im Krapp (Rubia tinct.), ferner in Oldenlandia umbellata, die außerdem auch den Monomethyläther enthält.
Purpuroxanthin OH : OH = 1 : 3	264°	rot	—	In Rub. tinct., Rub. Munjista, Rub. Sikkimensis. Die Karbonsäure in Rub. tinct. und als Munjistin in R. Munjista und R. Sikkim.
Hystazerin OH : OH . 2 : 3	über 260°	kornblumenblau, in NH_3 violett	blutrot	Als Monomethyläther in Oldenlandia umbellata.
Chinizarin OH : OH : 1 : 4	193—194°	blau mit Stich nach violett	violett, grünliche Fluoreszenz	Kombiniert mit sulfurierten primären aromat. Basen als Alizarincyaningrün, Alizarinreinblau.
Anthrarufin OH : OH = 1 : 5	280°	in NH_3 und Soda kaum löslich, in KOH rotviolett	tiefrot	Diamido-Anthrarufindisulfosäure = Alizarinsaphirol B.
Trioxyanthrachinone:				
Anthragallol OH : OH : OH = 1 : 2 : 3	310°	grün, geht an der Luft in braungelb über	braun	In Oldenlandia umbellata in Form von 2 isomeren Dimethyläthern. Hauptbestandteil des „Alizarinbraun".

	Schmelzpunkt	Löslich in Alkalien	Löslich in Schwefelsäure	
Purpurin OH : OH : OH = 1 : 2 : 4	253°	rot, violett, wird an der Luft farblos	rosenrot	Im Krapp, im Rub. Munjista, R. Sikkimens, R. cordifol. Im Krapp auch als Karbonsäure = Psendopurpurin.
Anthrapurpurin (Isopurpurin) OH : OH : OH = 1 : 2 : 7	über 330°	violett	rotbraun, bei Gegenwart einer Spur NO_3H rotviolett	Hauptbestandteil des „Alizarin für Rot".
Flavopurpurin OH : OH : OH = 1 : 2 : 6	über 330°	NaOH purpurrot Soda) gelb NH_3) rot	rotviolett, bei Gegenwart einer Spur NO_3H rotbraun	Bestandteil verschiedener Alizarinmarken.
Tetraoxyanthrachinone:				
Chinalizarin OH:OH:OH:OH=1:2:5:8	über 290°	rotviolett	blanviolett	Unter der Bezeichnung „Alizarinbordeaux" im Handel.
Anthrachryson 1 : 3 : 5 : 7	über 360°	rot		Ausgangsmaterial für Säurealizarinblau und Säurealizaringrün G.
Pentaoxyanthrachinone:				
Oxychinalizarin 1 : 2 : 4 : 5 : 8		blauviolett	blau mit roter Fluoreszenz	Unter der Bezeichnung „Alizarincyanin R" im Handel.
Hexaoxyanthrachinone:				
Rufigallussäure (Rufigallol) 1 : 2 : 3 : 5 : 6 : 7		violett	rot	Gemischt mit Anthragallol als „Anthracenbraun" im Handel.
Dioxychinalizarin		violett	blau	Unter der Bezeichnung „Alizarinhexacyanin" in der Färberei benutzt.

Von Oxymethylanthrachinonen sind in Pflanzen enthalten:

Dioxymethylanthrachinone:

Rubiadin (CH_3 : OH : OH = 1 : 2 : 4) im Krapp.
Methylpurpuroxanthin (CH_3 : OH : OH = 2 : 5 : 7) in Morinda umbellata.
Chrysophansäure in Rheum- und Rumex-Arten, in Senna.

Trioxymethylanthrachinone:

Morindon in Morinda citrifol., M. tinct.
Emodine in Rheum, Aloe, Senna, Rhamn. Frangula, Rh. Pursh., Rh. cathartic., Polygonum cuspidat.
Trioxymethylanthrachinonmethyläther in Morind. umbellata und Ventilago madraspat.

Tetraoxymethylanthrachinone: Rhein (?) im Rhabarber.

Tetraoxydimethylanthrachinon vom Schmelzp. 258° in Morinda umbellata.

Mit den Oxymethylanthrachinonen nahe verwandt sind ferner die Farbstoffe von Alkanna tinct., Ventilago madraspatana und des Schellacks: das **Alkannin**, das **Ventilagin** und das **Erythrolaccin** (TSCHIRCH und FARNER).

Ebenfalls in enger Beziehung zu den Anthrachinonen stehen die Bestandteile des **Goa-Pulvers** (Araroba) und des aus demselben mittels Benzol dargestellten käuflichen **Chrysarobins** (Acid. chrysophanic. der Preislisten). Als wichtigste

Bestandteile sind aus demselben das Chrysarobin $C_{15}H_{12}O_3$ (Schmelzp. 204°), das Dichrysarobin $C_{30}H_{24}O_7$ (ohne scharfen Schmelzpunkt) und Dichrysarobinmethyläther $C_{30}H_{23}O_7 . CH_3$ (Schmelzp. 160°) isoliert worden (JOWETT und POTTER). Das Chrysarobin ist identisch mit einem Reduktionsprodukt der Chrysophansäure, das als Anthranol derselben anfzufassen ist und als Chrysophanhydroanthron bezeichnet wird. Durch Anfnahme von Sauerstoff gehen das Chrysarobin und das Dichrysarobin über in Chrysophansäure. Anf dieser Eigenschaft Sauerstoff aufzunehmen beruht die therapeutische Wirkung des käuflichen Chrysarobins, das als reduzierend wirkender Körper in der Dermatologie, insbesondere bei der Behandlung der Psoriasis Verwendung findet. Die hautreizende Nebenwirkung des Chrysarobins gab Veranlassung, ähnlich wirkende Stoffe, welche diese Nebenwirkung in weniger hohem Grade besitzen, aufzusuchen und in die Therapie einzuführen. Solche, von Anthrachinonen sich ableitende Körper sind: das

Eurobin und Lenirobin, welche aus dem Chrysarobin durch Acetylierung dargestellt worden und Tri- bezw. Tetraacetylchrysarobin darstellen und das

Anthrarobin, ein Reduktionsprodukt des Alizarins.

Wie in den natürlichen Färbematerialien, so sind auch in den Drogen die Anthrachinone meist als Glykoside vorhanden. Die Tatsache, daß es gerade die Abführmittel im engeren Sinne sind, welche Oxymethylanthrachinone enthalten, hat TSCHIRCH veranlaßt, die ekkoprotische Wirkung in Beziehung zu bringen mit der Konstitution dieser Substanzen, resp. sie auf diejenigen Körper zurückzuführen, welche imstande sind Oxymethylanthrachinone abzuspalten. Diese Anschauung hat dazu geführt, daß die glykosidischen Verbindungen der in gewissen abführenden Drogen enthaltenen Oxymethylanthrachinone, allerdings nicht in chemisch vollkommen reinem Zustande unter der Bezeichnung „Anthraglukokörper“ wie

Anthraglukorhein, Anthraglukorhamnin, Anthraglukosagradin, Anthraglukosonnin als schon in kleinen Dosen wirkende Abführmittel empfohlen und verwendet werden (MERCK). Die TSCHIRCHsche Anschauung gab ferner den Anstoß, daß die Anthrachinone überhaupt auf ihre abführende Wirkung hin geprüft wurden (VIETH, BRISSEMORET). Diese Untersuchung hat ergeben, daß in der Tat gewissen Anthrachinonen die von TSCHIRCH vorausgesehene Wirkung zukommt, und zwar sind es namentlich Anthrachinone mit drei Hydroxylgruppen, welche abführend wirken. Durch die TSCHIRCHsche Theorie der Abführwirkung ist daher die Aussicht eröffnet worden, auf synthetischem Wege Abführmittel zu gewinnen. Die künstlich dargestellten Oxyanthrachinone sind aber wegen der heftigen Koliken, die sie hervorrufen, nicht zu verwenden und es ließ sich eine bessere Wirkung von solchen Derivaten erwarten, aus denen erst im Darm der wirksame Bestandteil abgespalten wird, wie dies auch bei der Verwendung von Drogen, in denen die Anthrachinone in Form von Glykosiden vorhanden sind, der Fall ist. Als erster Versuch in dieser Richtung ist das Purgatin (Purgatol) von Kuoll & Cie. in Ludwigshafen a. Rh. zu betrachten, welches als Anthrapurpurindiacetat in Dosen von 0·5—1·0 abführende Wirkung besitzt. — Die Wirkung anderer Oxyanthrachinone ist aus nachstehender Zusammenstellung (VIETH) ersichtlich:

	Konstitution	Dosis
Alizarin	1:2 Dioxyanthrachinon	0·5 unwirksam
Purpuroxanthin	1:3 „	0·3 unwirksam 0·6 wirksam
Chinizarin	1:4 „	1·0 unwirksam
Chrysophansäure	Methyldioxyanthrachinon	0·5 wirksam (unsicher)
Anthragallol	1.2.3 Trioxyanthrachinon	0·1 unwirksam 0·3 wirksam 1·0 stark wirksam
Purpurin	1.2.4 „	1·0 unwirksam 2·0 wirksam
Flavopurpurin	1.2.6 „	0·1 unwirksam 0·2 wirksam 0·5 stark wirksam

	Konstitution	Dosis
Anthrapurpurin	1.2.7 Trioxyanthrachinon	0·03 unwirksam 0·05 unsicher wirksam 0·1 wirksam 0·3 stark wirksam 0·5 sehr stark wirksam
Emedin	Methyltrioxyanthrachinon	0·1 unwirksam 0·2 wirksam
Alizarinberdeanx	1.2.3.4 Tetraoxyanthrachinon	0·5 unwirksam 1·0 wirksam
Cyanin	Pentaoxyanthrachinen Hexaoxyanthrachinen	1·0 unwirksam 1·0 „

Literatur: Liebermann, Ber. d. D. chem. Gesellsch., Annal. d. Chemie u. Pharm. — Roscoe und Schorlemmer, Lehrbuch der organ. Chemie, V. — Gnehm, Die Anthracenfarbstoffe. — Ritte, Chemie der natürl. Farbstoffe. — Auerbach, Das Anthracen und seine Derivate. — Nietzki, Chemie der organ. Farbstoffe. — Tschirch, Die Oxymethylanthrachinone und ihre Bedeutung für einige organische Abführmittel. Berichte der Deutschen pharmac. Gesellschaft 1898. — Arbeiten des pharmazeut. Institutes der Universität Bern in Archiv d. Pharmazie und Schweizer Wochenschr. f. Chemie und Pharmazie seit 1898. — Aweng, Journ. d. Pharm. v. Elsaß-Lothr.; Apoth.-Zeitg., seit 1897. Obsteele.

Anthrachinonfarbstoffe. Die durch den Eintritt chromophorer Gruppen (z. B. Hydroxyl) in das Anthrachinonmolekül entstehenden Farbstoffe, i. e. Alizarinfarbstoffe. — **Anthrachinonblau** und **Anthrachinonviolett** s. u. Alizarinfarbstoffe. — **Anthrachinonschwarz**, wahrscheinlich durch Verschmelzen von Dinitroanthrachinon mit Schwefel und Schwefelnatrium erhalten, ist ein sogenannter Schwefel- oder Sulfinfarbstoff (s. d.) und gehört nicht hierher. A. Ganswindt.

Anthrachryson ist ein Tetraoxyanthrachinon, welches sich nach Barth und Senhofer (Ann. [1871], Bd. 159, 217; Bd. 160, 109) beim Erhitzen der symmetrischen Dioxybenzoësäure für sich oder zusammen mit Schwefelsäure auf 140° bildet.

$$2\,C_6H_3\begin{cases}(1)\ COOH\\(3)\ OH\\(5)\ OH\end{cases} = \begin{matrix}(5)\ HO\\(3)\ HO\end{matrix}\Big\}\,C_6H_2\begin{cases}(1)\ CO\ (1)\\(2)\ CO\ (2)\end{cases}\Big\}\,C_6H_2\begin{cases}(4)\ OH\\(6)\ OH\end{cases} + 2\,H_2O$$

Dioxybenzoësäure — Anthrachryson

Da die Hydroxylgruppen nicht in Orthostellung vorhanden sind, besitzt Anthrachryson keinen Farbstoffcharakter.

Dieses Kondensationsprodukt ist nahezu unlöslich in Wasser, Alkohol, Äther, Benzol, Toluol, Schwefelkohlenstoff; etwas leichter löst es sich in Eisessig und bildet beim Ausscheiden gelbe, bei 320° schmelzende Kristalle, welche sich in Natronlauge mit roter Farbe lösen. Durch Behandeln mit rauchender Schwefelsäure nach D. R. P. Nr. 70.803 wird daraus die Anthrachrysondisulfosäure erhalten. Durch Nitrieren derselben nach D. R. P. 70.806 wird die Dinitroanthrachrysondisulfosäure und durch Reduktion dieser letzteren die Diamidoanthrachrysondisulfosäure erhalten. Die beiden letztgenannten bilden die Ausgangsmaterialien für einige neuere Alizarinfarbstoffe aus der Gruppe der Säurealizarine.

A. Ganswindt.

Anthracinum (isopathisch), Milzbrandeiter in Verreibungen.

Anthracit, älteste fossile Steinkohle mit einem Gehalt von ca. 95% Kohlenstoff. Die glänzenden schwarzen Massen haben einen muschligen Bruch. Th.

Anthracites = Steinkohle, Anthracit. Th.

Anthracitschwarz (Cassella). Ein Disazofarbstoff, und zwar das Natriumsalz des 1-Naphthylamin-3.6-disulfosäure-azo-α-naphthylamin-azo-diphenyl-m-phenylendiamins,

$$\begin{matrix}Na\,O_3S\ (3)\\Na\,O_3S\ (6)\end{matrix}\Big\}\,C_{10}H_5\,.\,N = N\,.\,(\alpha)\,C_{10}H_6\,(\alpha)\,N = N\,.\,C_6H_3\begin{cases}NH\,.\,C_6H_5\\NH\,.\,C_6H_5\end{cases}$$

Entsteht durch Kuppeln von α-Naphthylamin-β_2-β_3-disulfosäure-azo-α-naphthylamin mit Diphenyl-m-phenylendiamin nach D. R. P. Nr. 61.202. Braunschwarzes Pulver, in Wasser mit violettschwarzer Farbe löslich. Färbt Wolle in saurem Bade walkecht schwarz. A. Ganswindt.

Anthracitum (homöopathisch), das Mineral in Verreibung.

Anthracokrene (κρήνη Quelle) = Säuerling.

Anthraflavinsäure, 2·6-Dioxyanthrachinon, $C_6H_3(OH)\langle\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}\rangle C_6H_3(OH)$, findet sich in geringer Menge im künstlichen Rohalizarin und entsteht durch Erhitzen von Metaoxybenzoesäure mit Schwefelsäure auf 160—200° neben Anthrarufin (1·5-Dioxyanthrachinon) und (1·7) Metadioxyanthrachinon. Beckstroem.

Anthragallol, $C_{14}H_5(OH_3)O_2$, ist ein Trioxyanthrachinon. Es wird erhalten durch Erwärmen von Gallussäure und der doppelten Menge Benzoësäure mit konzentrierter Schwefelsäure und bildet orangerote, bei 290° sublimierende Nadeln. Jehn.

Anthraglukorhamnin nennt Tschirch einen von ihm aus Rhamnus Frangula dargestellten Stoff, der die wirksamen Bestandteile der Frangula enthält. Diese sind, wie bei Rhenm, der Senna, der Caseara Sagrada Oxymethylanthrachinone, bezw. glykosidartige Körper, die bei der Hydrolyse Oxymethylanthrachinone abspalten. Besonders die glykosidartigen Körper sollen arzneilich wirksam sein. Zur Darstellung von Extrakten, welche die genannten wirksamen Bestandteile enthalten sollen, empfiehlt Tschirch daher die Droge mit sehr verdünntem Alkali, bezw. Ammoniak zu extrahieren, den Auszug mit Salzsäure zu fällen, den Niederschlag mit Alkohol oder Ätheralkohol zu extrahieren und diese Extrakte einzudampfen. Das auf diese Weise aus Rhamnus Frangula dargestellte Produkt ist das Anthraglukorhamnin, ein braunes, in Alkohol lösliches Pulver. C. Mannich.

Anthraglukorhein ist ein von Tschirch aus offizinellem Rhabarber dargestellter glykosidartiger Stoff, der die wirksamen Bestandteile enthält. Es bildet ein dunkelbraunes, in Alkohol lösliches Pulver. — S. Anthraglukorhamnin. C. Mannich.

Anthraglukosagradin ist ein von Tschirch aus Cascara Sagrada dargestellter glykosidartiger Stoff, der die wirksamen Bestandteile enthält. Es bildet ein braunes, in Alkohol lösliches Pulver. — S. Anthraglukorhamnin. C. Mannich.

Anthraglukosennin ist ein von Tschirch aus Cassia angustifolia dargestellter glykosidartiger Stoff, der die wirksamen Bestandteile der Senna enthält. Es bildet ein dunkelbraunes, in Alkohol lösliches Pulver. — S. Anthraglukorhamnin. C. Mannich.

Anthrakali (von ἄνθραξ, die Kohle) und **Anthrakokali sulfuratum** wurden innerlich und äußerlich angewendet und als unfehlbare Spezifika gegen Flechten und Hautkrankheiten aller Art gepriesen. Das erstere wurde erhalten, indem man 10 T. Kali causticum in einem eisernen Gefäße schmolz, 7 T. höchst fein gepulverte Steinkohle dazu rührte und die erstarrte Masse in einem erwärmten Mörser zu Pulver zerrieb; bei dem letzteren mischte man der Steinkohle noch $1^1/_2$ T. Sulfur depur. hinzu. Beide Präparate stellten ein braunschwarzes, hygroskopisches, stark alkalisch reagierendes Pulver von bituminösem Geruch dar, in Wasser zum großen Teil löslich. Th.

Anthrakonit, ein Mineral, ist ein Gemenge von Kalkspat und Kohle. BECKSTROEM.

Anthraknose (Pocken) der Reben. Gegen diese Rebenkrankheit empfiehlt LEROUX eine Mischung von 100 *l* Wasser mit 400 *g* schwefliger Säure von 66°. Man bespritzt die Reben mittels eines Pulverisators bei Sonnenuntergang, und zwar am besten ungefähr 30 Tage vor der Blüte, da zu dieser Zeit die Sporenträger des Pilzes sich öffnen. FENDLER.

Anthranilkarbonsäure, $C_6H_4\begin{cases}CO\\ |\\ N—COOH\end{cases}$, entsteht durch Oxydation von Isatin (s. d.) mit Chromsäure in essigsaurer Lösung. Es ist derselbe Körper, den KOLBE als Isatosäure bezeichnete. A. GANSWINDT.

Anthranilsäure, Ortho-Amidobenzoësäure, $C_6H_4(NH_2)COOH$, entsteht aus Indigo durch Kochen mit konzentrierter Kalilauge, durch Reduktion von Ortho-Nitrobenzoësäure oder durch Einwirkung von unterchlorigsaurem Alkali auf Phthalimid $C_6H_4\begin{cases}CO\\ CO\end{cases}NH$. Letztere Reaktion wird in der Technik benutzt, um die zur Darstellung des künstlichen Indigos erforderliche Anthranilsäure zu gewinnen. Die Säure ist in Wasser und Alkohol leicht löslich und kristallisiert in dünnen rhombischen Nadeln, die bei 144—145° schmelzen. Sie sublimiert unzersetzt, zerfällt aber bei der Destillation in Anilin und Kohlensäure, salpetrige Säure verwandelt sie in Salicylsäure. Die Anthranilsäure ist von süßem Geschmack. Ihr Methylester, $C_6H_4(NH_2)COOCH_3$, kommt im ätherischen Jasminblütenöl vor. M. SCHOLTZ.

Anthranilsäuremethylester, der Methylester der Orthoamidobenzoesäure, wurde als Bestandteil des Orangenblütenöls (Neroliöls) im Jahre 1894 im Laboratorium der Firma SCHIMMEL & CO. entdeckt. Seine Konstitution ist die folgende:

$$C_6H_4\begin{cases}NH_2\,(1)\\ CO\,OCH_3\,(2)\end{cases}$$

Er spielt bei der Bildung des Orangenblütenaromas eine wichtige Rolle. Im Neroliöl finden sich etwa 5% Anthranilsäuremethylester. Der Schmelzpunkt liegt bei 25·5°, die Lösungen des Körpers fluoreszieren schön blau. Der Gesamtgeruch ist in unverdünntem Zustande unangenehm und erinnert erst in entsprechender Verdünnung an den Duft der Orangenblüten.

Der Anthranilsäuremethylester ist mit Wasserdämpfen flüchtig und besitzt schwach basische Eigenschaften. Ein Wasserstoffatom der Amidgruppe ist durch den Acetylrest CH_3CO ersetzbar. C. MANNICH.

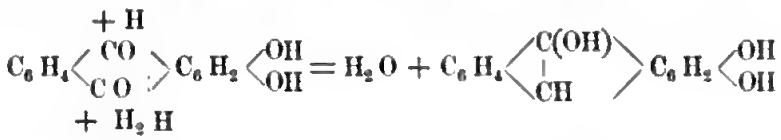
Anthrapurpurin, Isopurpurin, s. Alizarin (technisch). A. GANSWINDT.

Anthrarobinum. Mit diesem Namen bezeichnete C. LIEBERMANN ein von ihm durch Reduktion von Alizarin erhaltenes Produkt, das Dioxyanthranol, welches seit 1887 als Ersatz des Chrysarobins in der Dermatologie verwendet wird, nachdem man erkannt hatte, daß die heilende Wirkung des Goapulvers nicht auf dessen Gehalte an Chrysophansäure, sondern auf deren Reduktionsprodukt, dem Chrysarobin, beruht.

Darstellung: Käufliches Alizarin blaustichig, wird in Ammoniak gelöst. Man erwärmt die gebildete violette Lösung zum Sieden, trägt allmählich Zinkstaub in dieselbe ein und setzt das Sieden so lange fort, bis die violette Färbung verschwunden und in Gelb übergegangen ist. Man filtriert nun die Lösung unverzüglich in ein Gefäß mit Wasser, welches genügend Salzsäure enthält, um die

Reaktion der Flüssigkeit bis zum Ende der Filtration dauernd sauer zu halten; ein etwaiger Überschuß an Salzsäure schadet nicht. Man wäscht den in der Flüssigkeit entstandenen gelblichen Niederschlag bis zum Verschwinden der sauren Reaktion erst durch Dekantieren, dann auf dem Filter, saugt ihn auf Tontellern ab und trocknet ihn bei 100°.

Der chemische Vorgang ist folgender: Durch Einwirkung von Zink auf Ammoniak entsteht freier Wasserstoff; 4 Atome Wasserstoff wirken auf das Alizarin ein, wobei unter Austritt von Wasser Anthrarohin entsteht:



Alizarin — Anthrarobin

Da das Alizarin des Handels kein ganz einheitlicher Körper ist, vielmehr noch Purpurine enthält, so enthält auch das Anthrarohin noch andere Reduktionsprodukte, welche aber dem Anthrarobin sehr ähnlich zusammengesetzt sind; gerade die zur Zeit im Handel befindlichen Präparate sind nur wenig einheitlich und häufig ziemlich dunkel gefärbt.

Reines Anthrarobin ist ein gelblich-weißes Pulver, welches sich in trockenem Zustande an der Luft gut hält. In Wasser und in wässerigen Säuren ist es so gut wie unlöslich, dagegen löst es sich (als Phenolabkömmling) sehr leicht in verdünnten wässerigen Alkalien (KOH, NaOH, $NH_4 . OH$), auch in Erdalkalien auf. Die alkalischen Lösungen sind braungelb gefärbt und absorbieren mit größter Begierde den Sauerstoff aus der Luft. Das Anthrarobin wird dabei (aber nur in alkalischer Lösung) wieder in Alizarin zurückverwandelt; die Farbe der Lösung geht hierbei durch Grün in Blau, schließlich in Violett über.

Anthrarohin löst sich in 5 T. Weingeist, etwas schwerer in Eisessig; in Benzol und Chloroform ist es schwer löslich. Man vermeide es, alkoholische Lösungen zu lange zu kochen, da sonst Zersetzung eintreten kann.

Prüfung: Anthrarohin löse sich in Natronlauge mit gelber Farbe, die Farbe gehe durch Einblasen von Luft in Grün, Blau, schließlich in Violett über. — Es hinterlasse beim Verbrennen nicht mehr als 1—2% feuerbeständigen Rückstand.

Aufbewahrung: Unter den indifferenten Arzneimitteln.

Anwendung: Anthrarobin gehört wie Chrysarobin und Pyrogallussäure zu den reduzierenden Arzneimitteln. Seine Wirkung beruht angeblich darauf, daß es unter Aufnahme von Sauerstoff wieder in Alizarin übergeht. Man benutzt es als Ersatz des Chrysarobins bei Hautkrankheiten. C. Mannich.

Anthrarufin ist ein Dioxyanthrachinon, also ein Isomeres des Alizarins.

$$HO(6) . C_6H_2 \left\{ \begin{matrix} (1)\ CO\ (1) \\ (2)\ CO\ (2) \end{matrix} \right\} C_6H_3 . OH(3).$$

Es wird am vorteilhaftesten durch Schmelzen von β-Anthraceudisulfosäure mit Kali gewonnen; das dabei entstehende β-Dioxyanthracen wird acetyliert, das Reaktionsprodukt oxydiert und aus dem so erhaltenen Diacetyldioxyanthrachinon die Acetylgruppe durch Kochen mit Alkali abgespalten. Noch einfacher oxydiert man die β-Anthraceudisulfosäure und verschmilzt die erhaltene β-Anthrachinondisulfosäure mit Kali.

Da das Anthrarufin die beiden Hydroxylgruppen in verschiedenen Benzolkernen enthält, kann es kein Farbstoff sein. Wird es dagegen ähnlich wie beim Anthrachryson zuerst in Anthrarufin-Mono- resp. -Disulfosäure übergeführt, diese nitriert und nachher reduziert, so werden im ersten Falle Diamidoanthrarufin-Monosulfosäure, im zweiten die Diamidoanthrarufin-Disulfosäure erhalten; beide

sind wichtige Farbstoffe und unter dem Namen Alizarin-Saphirol SE resp. B im Handel. A. Ganswindt.

Anthrax (ἄνθραξ die Kohle) = Milzbrand (s. d.).

Anthraxbacillus s. Bakterien u. Milzbraud.

Anthriscus, Gattung der Umbelliferae, ausgezeichnet durch die riefenlose, nur am Schnabel fünfriefige, undeutlich geschnäbelte Frucht, indem der Schnabel kürzer ist als diese. Hierher gehören außer dem auf den Kulturwiesen massenhaft vorkommenden A. silvestris (L.) Hoffm. das als Küchenkraut allgemein gebaute A. Cerefolium (L.) Hoffm. (Scandix Cerefolium L.), Kerbel, als dessen Heimat Südostrußland und Westasien angesehen wird. Die Pflanze war schon den Römern bekannt. — S. Cerefolium. v. Dalla Torre.

Anthrophore sind 1886 von Stephan konstruiert und werden von ihm in den Handel gebracht. Sie bestehen aus einer Kupferspirale, die meist vernickelt von einem dünnen Kautschukschlauch umgeben ist. Dieser Kern wird dann durch mehrfaches Eintauchen in eine medikamentöse Gelatinelösung mit dem Arzneimittel überzogen. Sie dienen zur Einführung von Medikamenten in die Harnröhre, Urethralanthrophore, oder in die Nase, Nasalanthrophore, oder in die Prostata, Prostataanthrophore, oder endlich in den Uterus, Uterinanthrophore, und sind von verschiedener, dem Körperteil angepaßter Länge. Die Prostataantrophore enthalten das Medikament im ersten Viertel ihrer Länge, der übrige Teil ist mit Gelatine überzogen, die mittels Gerbsäure unlöslich gemacht ist. C. Bedall.

Anthropin nennt Dr. Gustav Jäger den spezifischen Duftstoff oder Seelenstoff des Menschen. Er stellt ihn dar, indem er fein zerschnittene Menschenhaare mit Alkohol verreibt, sodann die Härchen abseiht. Die so gewonnene Tinktur wird homöopathisch verdünnt und mit Milchzucker zu den vielbesprochenen „Authropinpillen“ verarbeitet. Dieselben übertragen angeblich die Eigenschaften der Individuen, aus deren Duftstoff die Pillen dargestellt wurden, und sollen auf diese Weise auch heilend wirken. Das Authropin eines Menschen, welcher bis in sein hohes Alter die Zähne behalten hat, lindere z. B. Zahnschmerzen, das Authropin eines Läufers heile Gicht und Lungenkrankheiten u. dergl. m.

Man möge über die Duftstofftheorie und über die Wirkung homöopathischer Dosen welcher Ansicht immer sein, so muß doch die Theorie der Wirkungsweise bekämpft werden, da sie auf falschen Vorstellungen über die Krankheitsprozesse und ihre Symptome beruht. Bei behinderter Beweglichkeit der Extremitäten z. B. sind die Extremitäten selbst oft vollkommen gesund, die Erkrankung liegt im Rückenmark oder Gehirn, und doch müßte nach der Theorie Jägers das „Anthropin“ eines Läufers helfen. Der Laie versetzt den Sitz der Krankheit in der Regel dahin, wo abnorme Erscheinungen auftreten. Das ist aber sehr häufig falsch und damit ist die angebliche Anthropinwirkung gerichtet. Moeller.

Anthropologie (ἄνθρωπος Mensch) ist die Lehre vom Menschen in körperlicher, geistiger und gesellschaftlicher Beziehung in der Vergangenheit und in der Gegenwart.

Anthropometrie (μετρέω messen) nennt man ein von A. Bertillon angegebenes Verfahren, die Maßverhältnisse des menschlichen Körpers zu bestimmen, um auf Grund derselben die Identität einer Person nachzuweisen.

Anthydropika, Mittel gegen die Wassersucht (ὕδρωψ), wohin alle Medikamente und Heilmethoden gehören, durch welche größere Flüssigkeitsmengen unter Ver-

mehrung einzelner Sekretionen, namentlich der Harn- und Schweißsekretion oder starker Abscheidung von Wasser im Darm, aus dem Körper geschafft werden. Man nennt diese Mittel auch Hydragoga, wohin alle Diuretika und Hydrotika, sowie die Mehrzahl der Purgantia und Drastika (sogenannte D. hydragoga) gehören.

Th. Husemann.

Anthyllis, Gattung der Papilionaceae; Kräuter oder Sträucher mit sehr kleinen bis fehlenden Nebenblättern.

A. Vulneraria L., Wundklee, war früher wegen ihrer adstringierenden Eigenschaften als Herba Anthyllidis ein berühmtes Wundmittel. Auch wurde sie zum Gelbfärben verwendet.

v. Dalla Torre.

Anthysterika. Diese Abteilung der Antispasmodika hat ihren Namen von ἀντί und ὑστέρα Gebärmutter, mit welchem Organ man als πάθος ὑστερικόν von altersher die als Hysterie bezeichneten Erscheinungen zusammenbrachte, eine Anschauung, die schon dadurch widerlegt wird, daß Hysterie (s. d.) auch bei Kindern und Männern vorkommt. Die hauptsächlichsten Mittel dieser Art sind: Baldrian, Sumbul, Herba Botryos mexicanae, Angelica, Castoreum, Hyraceum, Moschus, Ambra, Zibethum, Kampfer, Asa foetida, Sagapenum, Galbanum, Ammoniakalien. Die neuere Medizin steht der Wirkung dieser Mittel sehr skeptisch gegenüber.

(† Husemann) Moeller.

Anti-Acidum, Holländisches Pulver, zur Konservierung der Milch, besteht (nach Hager) aus Pottasche, Soda und Borax.

Antialbolzen, empfohlen von Dr. E. Rotter, bestehen aus Teeblättern, Ingwer, Natriumbikarbonat, Zitronensäure, Sellerieöl mit oder ohne aromatische Zusätze, wie Vanille, Pfefferminze u. dgl. Mit kaltem Wasser ausgezogen, sollen sie ein wohlschmeckendes Getränk geben, welches an Stelle alkoholischer Getränke empfohlen wird.

Beckstroem.

Antialbumose s. Pepton.

Antialbumid. Bei sehr kräftiger Verdauung der Eiweißkörper mit Pepsin oder Trypsin, namentlich aber beim Peptonisieren der Eiweißstoffe mittels stark verdünnter siedender Mineralsäuren beobachtet man, daß eine in Säuren unlösliche Proteïnsubstanz zurückbleibt, die nur durch sehr wirksame Trypsinlösung oder durch sehr energisch wirkenden Magensaft allmählich in Lösung geht. Dieses Verdauungsprodukt, welches zunächst in Antialbumose überführt werden kann, aus dem dann Antipepton entsteht, bezeichnete Kühne als Antialbumid in der Ansicht, daß darin die sogenannten Antigruppen des Eiweißmoleküls enthalten sind. Das Antialbumid zeichnet sich durch große Resistenz gegen Hydratation aus.

Loebisch.

Antiarin, $C_{27}H_{42}O_{10} + 4\,H_2O$, ist der giftige Bestandteil des Milchsaftes von Antiaris toxicaria, dem javanischen Giftbaum. Im Milchsafte ist es neben Antiarharz, Antiarol und anderen Stoffen zu etwa 4% enthalten. Zu seiner Gewinnung wird der Milchsaft eingedampft, zunächst zur Entfernung von Harz, Wachs u. s. w. mit Benzol behandelt, dann mit absolutem Alkohol aufgenommen und dieser Auszug von neuem eingedunstet. Der Rückstand wird mit heißem Wasser aufgenommen, mit Bleiessig ausgefällt, das Filtrat durch H_2S entbleit und Kristallisation gebracht.

Das Antiarin kristallisiert in farb- und geruchlosen, glänzenden Blättchen, die bei 225° schmelzen, in Wasser und Äther schwer, in kochendem Wasser und Alkohol

leichter löslich sind. Das Antiarin ist stark giftig, beim Kochen mit verdünnter alkoholischer Salzsäure wird es in Antiarigenin und Antiarose gespalten:

$$C_{27}H_{42}O_{10} = \underset{\text{Antiarigenin}}{C_{21}H_{30}O_5} + \underset{\text{Antiarose}}{C_6H_{12}O_5}$$

Antiarigenin kristallisiert in glänzenden, bei ungefähr 180° schmelzenden Nadeln.

Antiarose ist sirupartig. JEHN.

Antiaris, Gattung der Moraceae, Abteilung der Artocarpoideae; Bäume im tropischen Asien.

A. toxicaria LESCHEN., Upas Antiar, Javanischer Giftbaum, ist ein etwa 25 *m* hoher Baum mit länglich-ovalen Blättern und schwarz-roten Früchten von Pflaumengröße. Derselbe liefert einen gelblichen Milchsaft, der frisch dünnflüssig ist und allmählich zäh wird. Dieser Saft wird als Purgans und Emetikum, auch als Pfeilgift benutzt.

Als wirksame Substanz findet sich in ihm zu ca. 4% das Antiarin (s. d.). Es ist ein Herzgift und tötet durch Herzlähmung.

Extrahiert man Milchsaft mit Benzol, verseift die so gewonnene Harzmasse, nimmt sie mit Alkohol auf und schüttelt das alkoholische Extrakt mit Äther aus, so erhält man Antiaretin (83·86% C und 11·88% H) in feinen Kristallnadeln. L. LEWIN.

Antiarol, $C_9H_{12}O_4$, enthalten im Milchsafte von Antiarin toxicaria, kristallisiert aus kochendem Wasser in farblosen, bei 140° schmelzenden Blättchen oder Nadeln. Es ist in Alkohol leicht, in Wasser und Äther schwer löslich.

Das Antiarol ist zu betrachten als Trimethyl-Tetraoxybenzol,

$$C_6H_2(OH)(O \cdot CH_3)_3,$$

und geht bei der Oxydation mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure in Dimethoxychinon, $C_6H_2O_2(O \cdot CH_3)_2$, über. JEHN.

Antiaronsäure, $C_6H_{10}O_5$, ist ein Lakton und wird erhalten durch vorsichtige Oxydation der Antiarose mittels Brom. Sie kristallisiert in Prismen. JEHN.

Antiarose s. Antiarin. JEHN.

Antiarthrinpillen von L. SELL in München, gegen Gicht empfohlen, bestehen nach E. MERCK hauptsächlich aus Roßkastanienextrakt, Salicin, Saligenin, Dextrose und Salzsäure. BECKSTROEM.

Antibacillare, eine Mischung aus Kreosot, Tolubalsam, Glycerin, Codein und Natriumarsenit. FENDLER.

Antibakterid von C. ASCHMANN. Zur Herstellung dieses Antiseptikums werden, wie es in der Patentschrift heißt, 350 T. Borax und 200 T. Glykose unter Zusatz von etwas Wasser geschmolzen und hierauf mit 125 T. Borsäure versetzt. TH.

Antibakterikon. Diesen Namen haben GRAF & Co. in Berlin einem von ihnen hergestellten Ozonwasser gegeben. Es scheint aus dem Verkehr wieder verschwunden zu sein. TH.

Antibakterin, ein Einatmungsantiseptikum, besteht nach AUFRECHT aus 6·25 T. Acid. boric., 1·5 T. Liquor ferri sesquichlorati und Spiritus Aetheris chlorati qu. s. ad 100 T. FENDLER.

Antibakterin Stier ist eine Mischung von Aluminiumsulfat mit Ruß. Fendler.

Antibacterion von Schwarzlose ist zusammengestellt wie Antisceptiu (s. d.). Th.

Antibilious pills Bercleys, Harveys, Kings etc. enthalten sämtlich in der Hauptsache Koloquinthen, Aloë und Rbabarber. Th.

Antiblennorrhagika (ἀντί, βλεννός Schleim und ῥαγή Zerreißung, Ausbruch, Ausfluß), Bezeichnung für Medikamente, welche man inuerlich gegen Schleimflüsse überhaupt und der Geschlechtsorgane insbesondere zu gebrauchen pflegt. Da dieselben vorzugsweise gegen die häufigste Art derartiger Blennorrhagien, den durch Ansteckung übertragbaren Tripper, benutzt werden, ist der deutsche Name Trippermittel (s. d.) für dieselben gebräuchlich, wobei man ebenfalls die als Einspritzungen dieneuden Kaustika und Adstringentia ausznschließen pflegt.

Anticancrin Emmerich, Krebsserum von Emmerich. Ein Serum, von mit Erysipel infizierten Schafen entnommen, welches direkt in die Krebsgeschwüre injiziert wurde. Das Verfahren scheint erfolglos geblieben zu sein. Fendler.

Anticarcinom-Serum stellt Court aus vereiterten Krebsgeschwülsten durch innige Zerreibung der ausgeschabten Massen mit reinem Glycerin her. Nach entsprechender Verdünnung und Herabminderung der Virulenz soll das Serum längere Zeit in kleinen Dosen zwei- bis dreimal täglich innerlich gegeben werden. Während der Kur ist strenge Diät und namentlich Vermeidung von Alkohol vorgeschrieben. Fendler.

Antichlor heißen die Mittel, welche benutzt werden, um einen in (durch Chlor) gebleichten Stoffen nach dem Auswaschen etwa noch zurückgebliebenen Rest von Chlor unschädlich zu machen. Am häufigsten verwendet man unterschwefligsaures Natron (Natriumthiosulfat), ferner Natriumsulfid, Ammoniak, sowie Natriumnitrit. — **Antiferacid**, welches Säuren und Eisen aus der Papiermasse entfernen soll, besteht aus Natriumsulfit und Natriumphosphat. Th.

Antichlorin. Unter dieser Bezeichnung wird ein weißes, in Wasser nur zum Teil lösliches Pulver als Mittel gegen Bleichsucht in den Handel gebracht. Eine Mischung aus basisch-ameisensaurem Wismut, Natriumkarbonat und Traubenzucker. Jehn.

Antichloros, Pillen gegen Bleichsucht. Je 5 *g* Ferrum sulfuric., Kali carbonic., Chinin. sulfuric. und Semen Strychni pulv., 0·2 *g* Acid. arsenicos. geben 100 Pillen. Fendler.

Antichlor-Pillen enthalten nach Kaham: Ferrum sulfuricum, Natrium carbonicum, Chininum sulfuricum, Extractum Strychni aa. 0·05 *g*, Acidum arsenicosum 0·002 *g* auf jede Pille. Täglich sind zwei Pillen zu nehmen. Fendler.

Anticholera-Acid ist eine Mischung von 1 T. Schwefelsäure, 5 T. Wein und 10 T. Wasser. — **Anticholerasäure** Ludwigs ist wie voriges zusammengesetzt. — **Anticholerapulver** von Vivaux bestehen aus 0·5 *g* Acid. phosphoricum, 0·5 *g* Extr. Strychni und 12·5 *g* Saccharum Lactis in 50 T. geteilt. — **Anticholerawasser** von Derboe ist mit Weingeist und $^1/_2$% Schwefelsäure versetztes Wasser. — **Anticholerawein** ist ein gewürzhafter bitterer Wein verschiedener Zusammensetzung. — Sämtliche vorgenannte Präparate dienen als Präservativ- oder prophylaktische Mittel bei Cholera. Th.

Anticholerin Klebs. Ein Serum, erhalten aus Cholerakultnren durch Entfernen der giftigen Bestandteile und Reindarstellung der wirksamen Substanz. Branngelbe, dickliche, klare Flüssigkeit, im Geruch an die Dejekte der Cholerakranken erinnernd; es wirkt direkt schädigend anf die Choleravibrionen. FENDLER.

Anticolicum, gegen Kolik bei Pferden und Aufblähen beim Rindvieh, nach Angabe der Erfinder HEINERSDORFF resp. SIMON ein Pepsinpräparat, ist ein sehr gefährliches Mittel, denn es enthält in 265 *g* Flüssigkeit 15 *g* Bleizucker. TH.

Anticontagion, ein Prophylaktikum gegen geschlechtliche Ansteckung, besteht aus einer Klebsalbe, deren Grundlage Wollfett ist. FENDLER.

Anticriptogamico liquido, von Italien aus in den Handel gebracht, ist eines von den vielen (unwirksamen) Mitteln gegen die Rehlaus und in der Hauptsache eine Lösung von Schwefelcalcium. TH.

Antideperditoria. Man wendet diesen dem französischen Antidéperditeurs nachgebildeten Ausdruck für die sonst auch Médicaments d'épargne oder Sparmittel genannten Mittel an, denen man die Fähigkeit zuschreibt, den Stoffwechsel zu verlangsamen und namentlich die Ausscheidung des Stickstoffes im Harn zu verringern, sowie infolge davon es zu ermöglichen, daß der Körper die gewohnten Arbeitsleistungen unter der Zufuhr geringerer Mengen stickstoffhaltiger Nahrungsmittel auszuführen imstande ist. Man hat diese Wirkung zunächst dem Kaffee zugeschrieben, dessen Genusse 1850 GASPARIN die Fähigkeit der Minenarbeiter von Charleroi zu schweren Arbeiten bei völlig unzureichender Stickstoffzufuhr zuschrieb, und welcher im Aschantikriege den Engländern die Ertragung der Strapazen möglich gemacht haben soll, welche die nicht mit Kaffeerationen versehenen Soldaten nicht aushielten. Dieselben Wirkungen schrieb man der Coca zu. Auch die tonisierenden Wirkungen des Arseniks (s. Arsenikesser) hat man in gleicher Weise erklärt, wohl mit Unrecht, denn neueren Untersuchungen zufolge haben die genannten Genußmittel auf die Harnstoffausscheidung keinen Einfluß. († TH. HUSEMANN) MOELLER.

Antidiabetikum von LINDNER oder Glykosolvol, nach Angabe des Erfinders ein „peptonisiertes oxypropionsaures Theobromin-Trypsin“ (Pharm. Centralh., 1896) ist nach AUFRECHT (Pharm. Ztg., 1897) in Wirklichkeit im wesentlichen eine Mischung von Weizenmehl (ca. 82%), Schwefel, Milchzucker, Sennesblätter- und Fenchelpulver. FENDLER.

Antidiabetin. 1. Mischungen von Saccharin mit Mannit von der einfachen, zehnfachen und siebzigfachen Süßigkeit des Rohrzuckers. 2. Seltener versteht man unter Antidiabetin Mischungen von Mandelöl und Saccharin. FENDLER.

Antidiphtherin, ein im Jahre 1890 von der „Antidiphtherin-Gesellschaft“ in Berlin angepriesenes Geheimmittel; es ist eine gelbe, pulverförmige, nach Chlor riechende Substanz, welche nach DONNER in der Hauptsache aus 4% festem Eisenchlorid und 31% Kaliumchlorat besteht. TH.

Antidiphtheritikum von B. RICHARD, zum Anspinseln der Schnabel- und Rachenhöhle der Hühner, ist nach SCHWENDLER eine Lösung von 7½ T. Kalium chloric. und 1½ T. Acid. salicylic. in 17 T. Glycerin und 130 T. grün gefärbtem Wasser. TH.

Antidot von KRETSCHMAR, ein Zahnschmerzmittel, ist eine Mischung von Chloroform, Essigäther und Alkohol, mit Fuchsin gefärbt. FENDLER.

Antidota. Der Name Antidot (ἀντί und δίδωμι geben) oder Gegengift (contrepoison) wird gewöhnlich auf diejenigen Stoffe angewendet, welche bei Vergiftungen die giftige Substanz in eine Verbindung überführen, welche im Körper schädliche Wirkung auszuüben außerstande ist. Wir wollen indessen hier den Begriff Antidot auf alle bei Vergiftungen wirksamen Heilmittel — mit Ausschluß der Antikörper (s. d.) — ausdehnen. Man nennt dann die in chemischer Weise wirkenden Stoffe entweder nach dem Vorgange von BARTHEZ Antitoxica, Antidota stricte sic dicta, Gegengifte im engeren Sinne oder auch Antidota chemica, chemische Gegengifte, und stellt sie mit der letzteren Bezeichnung in einen Gegensatz und in eine Linie einerseits mit den Antidota mechanica, den mechanischen Gegengiften, d. h. solchen Stoffen, welche auf mechanische Weise die Einwirkung der eingeführten Giftsubstanz hindern, indem sie entweder dieselbe rasch aus dem Körper wieder entfernen oder den Kontakt mit den einer Beschädigung durch das Gift ausgesetzten Partien verhindern, andererseits mit den Antidota dynamica s. organica, den dynamischen oder organischen Gegengiften, d. h. den zur Bekämpfung der durch die Gifte verursachten bedrohlichen Erscheinungen anzuwendenden Mitteln. Von letzteren, für welche auch die Bezeichnung empirische Antidota sich findet, hat man eine größere Anzahl mit dem Namen der antagonistischen Antidota, Antidota antagonistica (ἀντί und ἀγών Kampf) belegt, insofern dieselben selbst giftige Substanzen darstellen, welche aber in gerade entgegengesetzter Weise wie die eingeführten Gifte wirken, so daß gewissermaßen ein Wechselkampf zweier Gifte im Organismus stattfindet. Bei der Behandlung der Vergiftung hat sehr häufig eine kombinierte Anwendung aller drei Abteilungen der Antidote zu geschehen.

1. Mechanische Gegengifte.

Die mechanischen oder physikalischen Gegengifte kommen, insoweit es sich dabei um eine rasche Entfernung des Giftes aus dem Körper handelt, bei Einführung eines Giftes zuerst in Betracht und sind am frühesten in Anwendung zu bringen. Gelingt es unmittelbar nach der Darreichung einer giftigen Substanz, welche ihre Wirkung nicht auf das mit ihr in Kontakt tretende Gewebe der Einverleibungsstelle, sondern erst nach Aufnahme in das Blut (Resorption) auf entfernte Körperbestandteile äußert, dieselbe wieder von der Applikationsstelle vollständig zu entfernen, so reicht die mechanische Behandlung aus und es bedarf weder chemischer noch dynamischer Gegenmittel. Die Art und Weise, in der man die mechanische Behandlung in Gang bringt, richtet sich selbstverständlich nach dem Orte der Applikation. Da dies in der Regel der Magen ist, so kommen vor allem das Auspumpen und Ausbrechenlassen der Gifte in Betracht. Ersteres geschieht durch die Magenpumpe oder Magensonde, letzteres durch Brechmittel. Die Magenausspülung führt schneller, sicherer, ausgiebiger und mit geringerer Gefahr und Belästigung zum Ziele, während die Brechmittel insofern einen Vorzug vor ersterer haben, als dadurch nicht allein flüssige oder pulverförmige Gifte, sondern auch voluminösere Stoffe (Beeren, Wurzeln, Pilze) rasch herausbefördert werden. Die alte Regel, die Behandlung jeder Vergiftung mit einem Brechmittel zu beginnen und erst hierauf zu den anderen Klassen der Antidota überzugehen, ist im allgemeinen richtig, nur darf man bei Giften, welche die Anätzung des Magens bedingen, weder die Magenpumpe noch Brechmittel anwenden, weil dadurch Zerreißung der Magenwandungen herbeigeführt werden kann, die unbedingt den Tod nach sich zieht. Während sonach bei Vergiftung mit ätzenden Säuren und Alkalien, Antimonchlorid und anderen Ätzmitteln die Brechmittel unbedingt nicht angewendet werden dürfen, ist bei den scharfen Giften aus dem Pflanzenreiche die Anwendung solcher Brechmittel gestattet, welche nicht die Magenentzündung steigern (Apomorphin), doch ist hier in der Regel bereits intensives Erbrechen

vorhanden, welches von Anwendung der Brechmittel überhaupt absehen läßt. A priori ist es einleuchtend, daß diejenigen Brechmittel, welche am raschesten wirken, auch die meiste Aussicht bieten, das Gift vor geschehener Resorption aus dem Magen zu entfernen, weshalb in früherer Zeit auch Zink- und Kupfervitriol in der Behandlung der Vergiftung die Hauptrolle spielten, die jetzt dem Apomorphin zugefallen ist, das nicht nur, wie bereits bemerkt, auch bei toxischer Magenentzündung paßt, sondern auch, da es subkutan angewendet wird, in Fällen narkotischer Vergiftung, wo das Schlingvermögen aufgehoben ist, brauchbar erscheint. Nur spezielle Vergiftungen, wo das Brechmittel gleichzeitig als chemisches Antidot wirken kann, wie Kupfersulfat bei Phosphorvergiftung, indizieren besondere Emetika. Ebenso kontraindizieren einzelne Intoxikationen bestimmte Brechmittel, so Schwefelalkalien die metallischen Brechmittel, da der aus ersteren frei werdende Schwefelwasserstoff aus denselben Schwefelmetalle fällt, Tannin das Emetin, den Brechweinstein und den internen Gebrauch des Apomorphins.

Der Gebrauch der Brechmittel muß wiederholt geschehen, bis das betreffende Gift aus dem Magen entfernt ist. In einzelnen Fällen, besonders bei narkotischen Vergiftungen, welche mit Herabsetzung der Peristaltik verbunden sind (Morphin- oder Atropinvergiftung), rufen mitunter auch große Dosen der stärkstwirkenden internen Emetika kein Brechen hervor, während man noch mit subkutan appliziertem Apomorphin oder mit gewissen Manipulationen, welche erfahrungsgemäß die Wirkung der Emetika verstärken, zum Ziele gelangt. Kitzeln des Schlundes mit dem Finger oder einer in Öl getauchten Feder, welches für sich schon zur Hervorrufung von Erbrechen ausreicht, wirkt in dieser Richtung, ebenso ein sanfter Druck auf die Magengegend, zumal nach Ausdehnung desselben durch größere Mengen lauwarmen Wassers, Kamillentee oder analoger Flüssigkeiten.

An Stelle der offizinellen Brechmittel können übrigens auch manche Hausmittel dienen, meist Stoffe, welche durch Reizung der Magenschleimhautnerven reflektorisch Erbrechen bewirken, wie das namentlich in England als Brechmittel zu 1—2 Teelöffel auf 1 Tasse Wasser häufig angewendete Senfmehl und der in Rotwein zu 0·1—0·2 gegebene Schnupftabak, zum Teil auch sogenannte Nauseosa, wie das zu 1—2 Eßlöffel auf $^1/_2$ *l* Wasser dargereichte Kochsalz oder verschiedene Fette, wie in warmen Wasser geschmolzene Butter, Rüböl und Baumöl; doch ist das Gebiet der Anwendung der letztgenannten Mittel zu beschränken, da dieselben bei verschiedenen Vergiftungen dadurch schädlich werden können, daß sie die Aufnahme der Gifte in das Blut befördern. So ist Kochsalz bei Sublimatvergiftung, da es mit Quecksilberchlorid ein weit leichter lösliches und daher leicht resorbierbares Doppelsalz bildet, jedes Fett und fette Öl aber bei Phosphor- und Kantharidenvergiftung, da dieselben Kantharidin und Phosphor lösen und resorptionsfähig machen, zu vermeiden. Es muß bei der Anwendung dieser Hausmittel wie übrigens auch der Brechmittel im allgemeinen aber festgehalten werden, daß eine einmalige Anwendung nichts hilft, sondern dieselben auch bei der frühzeitigsten Darreichung wiederholt gegeben werden müssen, weil eine vollständige Entfernung des verschluckten Giftes, namentlich wenn dieses in Form fester Partikelchen der Magenschleimhaut fest anhaftet, sonst nicht möglich ist.

In den meisten Fällen von interner Vergiftung wird vor Eintritt der Behandlung ein Teil des verschluckten Giftes bereits den Magen verlassen haben und in den Darm gelangt sein. Zur Entfernung desselben können Klystiere oder Abführmittel dienen, von denen die ersteren vorwaltend nur in Betracht kommen, wenn das Gift in den Mastdarm eingeführt wurde oder wenn die wiederholte innerliche Anwendung starker Kathartika erfolglos blieb. Durch Anwendung des HEGARschen Trichterapparates (s. d.) gelangt man rascher als durch gewöhnliche Klystiere zum Ziele. Als Abführmittel dient bei Vergiftungen gewöhnlich Ricinusöl, dem man in dringenden Fällen noch 1—2 Tropfen Oleum Crotonis zusetzen kann; doch sind diese Oleosa selbstverständlich aus den bereits oben angegebenen Gründen bei Vergiftung mit Phosphor und Kantharidin zu vermeiden.

Schon lange hatte man beobachtet, daß giftige Stoffe, welche äußerlich oder subkutan angewendet worden waren, in dem Erbrochenen sich vorfanden. Wie gelangten sie in den Magen? Anwort auf diese Fragen geben die Untersuchungen von K. ALT (1889—92), welcher zuerst bestimmt nachwies, daß gewisse Stoffe (Morphium, Jod, Brechweinstein, Schlangengift), nachdem dieselben resorbiert worden waren, in den Magen ausgeschieden werden. Vergiftete Tiere konnten durch häufige Magenausspülungen gerettet werden, während Kontrolltiere zugrunde gingen, und aus dem Spülwasser des Magens konnte das Gift wieder gewonnen werden. Da die Resorption aus dem Magen und die neuerliche Ausscheidung in den Magen unausgesetzt vor sich geht, genügt die einmalige, wenn auch noch so gründliche Entleerung des Magens unmittelbar nach der Vergiftung nicht, vielmehr sollen die Entleerungen so oft und so lange wiederholt werden, als Vergiftungserscheinungen bestehen.

Zu den mechanischen Gegenmitteln der Vergiftung gehören, wie bereits oben bemerkt, neben den zum Zwecke der Entfernung des Giftes aus dem Magen benutzten Substanzen noch solche, welche den Kontakt der Gifte mit der Magen- und Darmschleimhaut zu verhindern bestimmt sind. Die Mehrzahl dieser Stoffe, mit denen man die Gifte einzuhüllen und zu verdünnen bestrebt ist und welche teils zum Schutze der Schleimhäute bei kaustischer und irritierender Vergiftung, teils zur Verhinderung der Resorption dienen können, wie Eiweiß, Milch, fette Öle, gehören auch zur Kategorie der chemischen Antidota. Ausreichend für die Behandlung der Vergiftung sind sie in der Regel nicht. Wenn man es auch bei Tierversuchen bisweilen erreicht, z. B. durch gleichzeitige Applikation von Butter oder Schmalz mit arseniger Säure, keine Vergiftungserscheinungen zu erzielen, so kommt es doch meist unter ganz gleichen Bedingungen selbst zu letal verlaufender Intoxikation.

Das beste der zur Verhinderung der Resorption in Anwendung gebrachten Mittel, das man gewöhnlich, obschon mit Unrecht, den chemischen Antidoten zuzählt, ist unstreitig die Kohle, die man mitunter als Pflanzenkohle, meist als animalische Kohle benutzt hat. Die Kohle, und zwar die Tierkohle mehr als die vegetabilische, besitzt in frisch geglühtem Zustande nicht nur die Eigenschaft, Gase zu binden, sondern auch vegetabilische und mineralische Gifte aus ihren Lösungen niederzuschlagen und zurückzuhalten. Ebenso ist die Möglichkeit, das Auftreten der Vergiftung mit Sublimat und Arsen durch vorherige Applikation von Kohlenpulver zu verhüten, experimentell erwiesen, wozu auch der Überzug, den die Kohle auf die Magenwandung macht, und die dadurch gehemmte Resorption der Gifte beiträgt. Auch bei nachträglicher Darreichung kann man mit Arsenikalien vergiftete Tiere durch Kohle retten. Obschon auch die Absorption von Alkaloiden durch Tierkohle feststeht, ist der antidotarische Nutzen doch sehr problematisch, da die Gegenwirkung bei manchen in kleinsten Dosen giftigen und selbst tödlichen Pflanzenbasen (Strychnin, Akonitin, Nikotin) nicht rasch genug zustande kommt. Wenn man bedenkt, daß die Absorption der Gifte durch Kohle überhaupt nur eine mechanische ist, wird man auch die Einwendung ORFILAS, daß auch eine Wiedergabe ersterer stattfinden könne, als nicht unbegründet anerkennen müssen. Dieses Bedenken scheint der Verallgemeinerung des Gebrauches des absorbierenden Antidots sehr im Wege gewesen zu sein, und auch der von JEANNEL gemachte Versuch, die Tierkohle mit chemischen Antidoten zu einem Antidote multiple zu kombinieren, hat allgemeinen Anklang nicht gefunden, wohl nicht mit Unrecht, da die Absorption der Tierkohle sich nicht nur auf die Gifte, sondern auch auf viele chemische Antidote erstreckt, deren Wirksamkeit somit durch beigefügte Tierkohle beeinträchtigt wird. Auf alle Fälle ist die Kohle bei ihrer Anwendung in größeren Mengen darzureichen und späterhin durch Brechmittel wieder zu entfernen.

Eine Verdünnung der Gifte ist der Hauptzweck der therapeutischen Bestrebungen in Fällen, wo scharfe giftige Gase (Ammoniak, Chlor) oder Dämpfe in die Luft-

wege geraten sind. Man benutzt hier vorzugsweise Wasserdampf oder mittels der Zerstäubungsapparate von BERGSON oder SIEGLE verstäubtes Wasser. Auch beim Eindringen pulverförmiger Gifte in die Luftwege kann der zerstäubte Wasserdampf von Nutzen sein, obschon hier die Reizung der Nasenschleimhaut durch Niesmittel (Schnupftabak u. a.) von noch größerer Bedeutung ist. Die Entfernung von Giften aus den unteren Teilen des Darmes, aus Scheide und Uterus, die am besten durch Ausspülen mit lauwarmem Wasser mittels des Irrigators (s. d.) geschieht, hat für den Pharmazeuten keine besondere Bedeutung.

Bei Applikation von Giften auf die äußere Haut oder in das Unterhautbindegewebe ist namentlich bei solchen Giften, welche durch Resorption lebensgefährliche Zufälle erzeugen, zumal bei Verletzung durch giftige Schlangen, die Zerstörung des Giftes an der Applikationsstelle schleunigst erforderlich. Dieselbe geschieht am besten durch das Glüheisen oder demselben analoge Verfahren, z. B. Abbrennen von Schießpulver auf der Wundfläche. Diesen können auch chemische Ätzmittel substituiert werden, jedoch nur die stärkeren und tief eindringenden, wie Ätzkali, Antimonchlorid, nicht die bloß oberflächlich verschorfenden (Höllenstein, Kupfervitriol). Sollte die Kauterisation nicht auf der Stelle zu bewerkstelligen sein, muß man durch Abwaschen, Ausdrücken oder Aussaugen der Wunden das Gift entfernen und außerdem bei Wunden an den Extremitäten durch Anlegung einer festen Binde unmittelbar oberhalb der Verletzung die Resorption des Giftes verhindern. Bei nur örtlich wirkenden Giften, z. B. bei Stich der Bienen, Biß der Spinnen, kommen auch chemische Gegengifte (Ammoniak) in Betracht.

2. Chemische Gegengifte.

Die Grundwirkung der Antidota chemica ist die, daß sie mit dem eingeführten Gifte eine chemische Verbindung erzeugen, die auf den Organismus keine oder viel weniger giftige Einwirkung äußert als das erstere. Die besten Antidota sind unstreitig diejenigen, welche mit dem betreffenden Gifte eine in Wasser und in den Darmsäften unlösliche oder doch sehr schwer lösliche und ungiftige Verbindung bilden, wie solche z. B. beim Kontakt von Oxalsäure oder Schwefelsäure mit Calciumkarbonat oder einem löslichen Kalksalze gebildet werden. Ebenso brauchbar sind aber Antidota, welche mit dem Gifte eine zwar lösliche, aber ungiftige Verbindung liefern, wie z. B. Magnesia und Magnesiumkarbonat oder Natriumbikarbonat mit Schwefelsäure, wo das entstehende Magnesiumsulfat, bezw. Natriumsulfat zwar leicht löslich ist, aber in den bei Anwendung am Vergifteten entstehenden Mengen höchstens eine purgierende Wirkung äußert. Eine sehr große Anzahl chemischer Antidota erzeugt jedoch zwar schwer lösliche und dadurch weniger aktive Verbindungen, welche aber bei längerem Verweilen im Darmkanale doch der Resorption unterliegen und dann toxische Wirkungen hervorbringen können. Dies gilt z. B. von den verschiedenen Tannaten, welche die Gerbsäure mit giftigen Alkaloiden bildet, von Quecksilberalbuminat, welches beim Zusammenbringen von Eiweiß und Sublimat entsteht, und von vielen anderen. Solche Antidota sind allerdings brauchbar und in praxi nicht zu umgehen, aber es ist geboten, um der Gefahr einer späteren Intoxikation vorzubeugen, unmittelbar nach deren Anwendung Brechmittel und Abführmittel anzuwenden, welche Medikamente übrigens auch angezeigt sind bei Gebrauch von Antidoten, wo das gebildete Produkt eine schwere, unlösliche, den Magenwandungen fest anhaftende Masse (z. B. nach antidotarischer Behandlung von Blei- oder Barytvergiftungen mit Natriumsulfat) darstellt. Völlig ungeeignet zu Antidoten sind dagegen an sich giftige Stoffe, wenn dieselben auch mit anderen Giften unlösliche Verbindungen geben, vorausgesetzt, daß man nicht die schädliche Einwirkung der antidotarisch zu verabreichenden giftigen Substanz durch zweckmäßige Darreichungsart auszugleichen imstande ist. Letzteres ist z. B. der Fall bei der Anwendung von Kalihydrat als Gegengift bei Vergiftung mit konzentrierten Mineralsäuren; es würde höchst gefährlich sein, letztere mit konzentrierter Ätzkalilösung im Magen zu neutralisieren, während in großer Verdünnung der An-

wendung nichts im Wege steht. Platinchlorid ist als Gegengift gegen Kaliumverbindungen unzulässig, obschon es dieselben fällt, da es an sich giftiger als die Kaliumsalze ist. Ebenso ist z. B. Silbernitrat als Gegengift der Blausäure zu verwerfen, wenn es auch mit Blausäure schwer lösliches Cyansilber bildet.

Man hat in älteren Zeiten sich vielfach bemüht, einen Stoff aufzufinden, der als gemeinsames Gegengift bei allen Intoxikationen verwendbar wäre; ein solches allgemeines Gegengift, Antidotum universale oder Alexipharmakon, ist bei der großen Verschiedenheit der Gifte in chemischer Hinsicht unter den chemischen Antidoten nicht zu finden, wie auch die mannigfache Wirkung der Gifte die Existenz eines allgemeinen dynamischen Antidots ausschließt. Was die Alten in Bezug auf Mittel, welchen sie eine giftwidrige Wirkung im allgemeinen beilegten, angeben, hat sich bei genauerer Prüfung als völlig wertlos erwiesen; nur der Bolus, der auch in die Kategorie der allgemeinen Giftmittel gehörte, hat sich einen bescheidenen Platz als wenig benutztes Antidot bei Säurevergiftungen erhalten (s. auch Alexipharmakon).

Wenn aber auch ein allgemeines Gegengift zu den Utopien vergangener Jahrhunderte gehört, so gibt es doch einzelne Substanzen, welche auf eine größere Anzahl von Giften im Sinne eines Antidots chemisch ändernd wirken. Das ist namentlich der Fall mit dem Eiweiß, welches mit einer großen Anzahl unorganischer und mit einzelnen organischen Giften mehr oder weniger schwer lösliche Verbindungen eingeht und, da es überall leicht beschafft werden kann, ein vortreffliches chemisches Gegengift bei vielen Intoxikationen abgibt. In der Form des Eiweißwassers, Eau albuminée, Aqua albuminata, d. h. einer Lösung des Eiweiß von 4—6 Eiern in 1—2 *l* Wasser, dient es zugleich als Verdünnungsmittel der korrosiven Gifte, gegen welche es vorzugsweise in Anwendung kommt. Wenn VAN HASSELT das Eiweiß als Antidot der Mineralgifte bezeichnet und dasselbe in allen Fällen von Vergiftung mit mineralischen Giften so lange angewendet wissen will, bis man über die nähere Natur des eingeführten Giftes sich ausreichend informiert hat, so ist das bei der vollkommenen Unschädlichkeit des Eiweiß und bei den in überwiegend der Mehrzahl der Vergiftung mit unorganischen Stoffen hervortretenden korrosiven Eigenschaften, welche eine Verdünnung sehr zweckmäßig macht, durchaus verständlich. Denn das Eiweiß geht mit Mineralsäuren, mit ätzenden Alkalien und alkalischen Erden, mit den Sulfureten derselben, mit den Halogenen, mit kaustischen Metalloxyden, mit den kaustischen Salzen der Schwermetalle, sowohl den Chloriden und Nitraten als mit den Sulfaten und Acetaten mehr oder weniger unlösliche Verbindungen ein, wodurch es die Magenwandungen vor Korrosion schützt. Indem sich die Affinität des Eiweiß auch auf organische Stoffe erstreckt (z. B. auf verschiedene Gerbsäuren, Kreosot), ist das Bereich der Verwendbarkeit des Eiweiß als Antidot allerdings ein sehr ausgedehntes; von einem Universalantidot ist es aber um so weiter entfernt, als es keineswegs alle giftigen unorganischen Verbindungen zu binden vermag und namentlich gegen zwei der hauptsächlichsten Gifte dieser Art, Arsen und Phosphor, auch gegen Brechweinstein, indifferent ist. Auch steht es in Bezug auf die Unlöslichkeit der gebildeten Verbindungen in den Magen- und Darmsäften einzelnen unorganischen Giften nach und verhindert bei giftigen Metallsalzen nicht den Übergang derselben in die Zirkulation. Derselbe Umstand macht bei organischen, durch Eiweiß ebenfalls fällbaren Alkaloiden (Coniin, Anilin u. a.), welche schon in sehr kleinen Mengen toxisch und selbst letal wirken, Eiweiß ganz wertlos.

Eine dem Hühnereiweiß ganz analoge Bedeutung besitzt übrigens die vielfach als allgemeines Gegengift namentlich in den Volksarzneibüchern gepriesene Milch, deren Kasein ganz ähnliche Verbindungen mit den oben genannten unorganischen Giften gibt und die, da sie ebenfalls überall leicht zu haben und durch ihren Wassergehalt verdünnend auf korrosive Gifte wirkt, im wesentlichen dasselbe leistet wie das Eiweißwasser, obschon sie bei Salzen giftiger Metalle, welche entfernte Wirkung besitzen, vermöge der im allgemeinen etwas leichteren Löslichkeit

der Metallkaseate letzterem nicht ganz gleichwertig ist. Der Fettgehalt der Milch ist außerdem in einzelnen Vergiftungen (Phosphor, Kantharideu) imstande, die Resorption derselben zu förderu, und wenu ihr Gehalt an freiem Alkali zur Neutralisation der Mineralsäure dienen kann, ist er andererseits imstande, hei arseniger Säure die Bildung eines durch seine große Löslichkeit nud Aufsaugungsfähigkeit sich charakterisierenden Alkaliarseniats herbeizuführen und dadurch geradezu schädlich zu wirken. In Fällen von korrosiver Vergiftung, wo die Art des Giftes nicht feststeht, ist daher Eiweißwasser gewiß geeigneter. Dem Eiweiß und der Milch in ihren Eigenschaften und ihrer antidotarischen Verwendbarkeit nahestehend sind einerseits der Leim, dessen schwierige Lösung ihn jedoch kaum zu einem recht schnell verwertbaren Antidote macht, andererseits der als Antidot zuerst speziell gegen Sublimatvergiftung von TADDEI empfohlene Kleber; heide haben übrigens keinerlei Vorzüge vor dem Eiweißwasser.

Ein zweites Antidot, das einer weit ausgehreiteten Verwendung fähig ist, stellt die von VAN HASSELT zum allgemeinen Antidot der vegetabilischen Gifte erhobene Gerbsäure dar, von der Lösungen durch Abkochnng irgend einer Rinde oder von Tee oder Kaffee rasch herzustellen sind. Der Wirknugshezirk des Tannins erstreckt sich zunächst anf giftige Pflanzenbasen nnd Glykoside nnd die diese enthaltenden Vegetahilien. Tannin erzeugt aber auch Niederschläge mit Brechweinstein, Zinksalzen und einer Anzahl anderer Schwermetalle, so daß es in vielen Fällen hrauchbar sein würde. Man darf aber auch nicht verkennen, daß es keinesfalls bei allen vegetahilischen Vergiftungen nützen kann, und daß es bei Metallsalzvergiftungen keinerlei Vorzüge, eher Nachteile hesitzt; denn auch die gebildeten Tannate sind keineswegs vollkommen unlöslich nnd andererseits kann die Gerbsäure, während sie in verdünnten Lösnngen ihr Fällungsvermögeu einbüßt, in Substanz nur in relativ kleinen Mengeu gegeben werden, weil sie sonst nicht allein die Verdauung stört, sonderu geradezu gerbend nnd ätzend auf die Eingeweide wirkt.

Den Nachteil der Giftigkeit in größereu Dosen hat übrigeus auch das an Stelle derselben in Frankreich nach der Empfehlung von DONNÉ uud JOLLY in Form der sogenannten LUGOLschen Lösung viel henutzte Jod. Bestimmte Vorzüge vor dem Tannin hesitzt dies Antidot nicht; die gehildeteu Alkaloidniederschläge sind allerdings in Wasser und verdünnten Säuren unlöslich, können aher wegen ihrer Löslichkeit in Alkalien nnd Alkalikarbonaten im Darme aufgesogen werden nud toxisch nud selbst letal wirken. Die Anwendung des Jods hei akuteu Vergiftuugen liegt, obschon es auch bei Digitalinvergiftuug nnd bei Schlangenbissen empfohleu wird, iu engeren Grenzen, da es bei Metallgiften nicht brauchhar ist; dagegen hat es für chemische Vergiftungen mit Blei und Quecksilber besondere, weiter unten zu erörternde Bedeutung.

Wie dem Eiweiß bei den mineralischen und dem Tanniu hei den vegetabilischen Giften hat VAN HASSELT dem Chlor bei deu tierischen Giften die Rolle eines allgemein brauchbaren chemischen Antidots zuerteilt. Die Bedeutung dieses Mittels bei Schlagenbiß und Verletzungen durch den Giftstachel verschiedener Tiere ist indes nicht groß. Das Gift der Giftschlangen wird nur bei direktem Kontakt mit Chlor durch letzteres zerstört, also hei Applikation auf die Bißwnnde, nicht aber nach der bald statthabendeu Resorption, da bei interner Darreichung der Chlorpräparate nur winzige Mengen Chlor (wenn überhaupt) in das Blut gelangen; Zuleitung gasförmigen Chlors zu den Respirationsorganen kann aber wegen der durch das Gas bedingten intensiven Reizung der Atemwerkzeuge nicht in Mengeu geschehen, um auf diese Weise die in der Zirknlation befindlicheu animalischeu Gifte zu zerstören. Überdies sind stärkere Kaustika hei der örtlichen Behandlung des Schlangenbisses nnd neutralisierende Mittel bei Verletzungen durch das saure Sekret der Giftdrüsen der mit einem Giftstachel versehenen Insekten hrauchbarer als das Chlor. Auch bei deu durch sogenannte septische Gifte bedingten Krankheitszuständen ist das Chlorwasser ein überwundener Standpunkt der heutigen Therapie. Ist nun auch nach allem diesen das Chlor kein Antidot animalischer Gifte, so

gehört es doch zu den Gegengiften, welche eine weit verbreitete Anwendung zulassen; denn es ist das rationellste Antidot bei Vergiftungen mit Schwefelalkalien, wobei es den sich entwickelnden Schwefelwasserstoff zersetzt, und kann, da es die meisten Alkaloide in harzartige Produkte verwandelt, bei Alkaloidvergiftung mit demselben Rechte wie Jod gegeben werden. Inhaliert ist es außerdem rationelles, aber mit großer Vorsicht zu handhabendes Gegengift bei verschiedenen gasförmigen Giften, namentlich Schwefelwasserstoff und dieses enthaltende Gasgemenge (Kloakengas, Latrinengas u. s. w.), auch gegen Phosphorwasserstoff und Ammoniakgas. Eine bedeutende Rolle spielt das Chlor auch in dem von DUFLOS als Antidot des Phosphors angegebenen Gemenge von unterchlorigsaurem Magnesium mit freiem Magnesiahydrat, das allerdings den auf dasselbe gesetzten Erwartungen nicht entsprochen hat.

Wie das Chlor, so wirken auch die Permanganate durch Zerstörung (Oxydation) der giftigen Substanz. Zuerst wurde das Kalium permanganicum von LACERDA (1881) in 3—4%iger Lösung örtlich gegen Schlangengift mit Erfolg angewendet. Innerlich in Lösungen von 0·1—0·5% wurde es gegen Vergiftungen mit Phosphor, Blausäure, Alkaloiden, Sabina und Oxalsäure empfohlen (BOKAI und ANTAL, 1891). Ob es, wie angegeben wird, auch resorptiv wirkt, darf bezweifelt werden.

Antidota einer ganzen Gruppe von Giften gegenüber stellen auch die verdünnten Pflanzensäuren, namentlich Essigsäure und Zitronensäure, dar, nämlich gegen kaustische und kohlensaure Alkalien, alkalische Erden und Erden, mit Ausnahme des Barythydrats. Weitere Bedeutung haben dieselben und insbesondere der früher als Universalantidot gepriesene Essig nicht, ja dessen früher übliche Anwendung als kalmierendes Mittel bei narkotischen Intoxikationen ist geradezu schädlich, da es sich hier meist um Vergiftung durch Pflanzenbasen handelt, welche durch die Essigsäure in leicht lösliche und deshalb leicht in die Zirkulation gelangende Acetate übergeführt werden. Das Wirkungsgebiet der Pflanzensäuren fällt übrigens zusammen mit dem der fetten Öle, welche beim Kontakt mit ätzenden Alkalien sich in Seifen und Glycerin umsetzen, doch steht ihr antidotarischer Effekt demjenigen der verdünnten Pflanzensäuren nach, insofern die Zersetzung der fetten Öle bei der Körpertemperatur nur sehr unvollständig erfolgt. Parallel den Wirkungen verdünnter Säuren bei Alkalivergiftung stehen diejenigen der Alkalikarbonate und Alkalibikarbonate gegen Vergiftungen mit ätzenden Säuren, die sie in das entsprechende, meist unschädliche Alkalisalz verwandeln; bei Karbolsäure und Oxalsäurevergiftung sind sie indes, da die entstehenden Salze giftig sind, kontraindiziert. Dagegen erweitert sich ihr Wirkungsgebiet erheblich dadurch, daß sie einerseits auch gegen die Halogene (Chlor, Jod und Brom) dienen können, mit denen sie sich zu den weit weniger kaustischen Haloidsalzen verbinden, andererseits die meisten giftigen Metallverbindungen als Karbonate oder Metalloxyde, welche sich im Überschuß des Fällungsmittels nicht lösen, fällen. Namentlich wird Zinkvitriol wie auch andere Zinksalze durch Alkalikarbonate weit vollständiger niedergeschlagen als durch Eiweiß. Auch aus den Lösungen der Salze der Pflanzenbasen fällen Alkalikarbonate die Alkaloide; doch scheinen Tannin, Jod und Chlor hier von größerer Bedeutung. Auch bei Kaliumbichromat-Intoxikation reicht man Alkalikarbonate, um das Gift in ein Neutralsalz überzuführen. Bei dieser Intoxikation sowohl als bei Vergiftungen mit konzentrierten Mineralsäuren können die Alkalikarbonate durch rasch zu beschaffende Seife ersetzt werden, da sie in das Alkalisalz der betreffenden Säure und in freie Fettsäure zerlegt wird. Mit den Alkalikarbonaten teilt die Seife auch die Eigenschaft, durch Wechselzersetzung mit Salzen der Schwermetalle unlösliche Metalloleate zu geben.

Praktisch viel mehr als Seife und Alkalikarbonate ist die Magnesia usta im Gebrauch, welche zunächst den Wirkungsbezirk derselben (Halogene, Mineralsäuren, Metallsalze, Kaliumdichromat) besitzt, außerdem aber auch, in großem Überschuß dargereicht, bei Oxalsäurevergiftung durch Bildung von schwer löslichem basischen Magnesiumoxalat antidotarisch wirkt, im Vereine mit Milch und stark verdünnter

Digitized by Google

Ammoniaklösung bei Intoxikation mit Alaun und anderen styptischen Tonerdesalzen in Anwendung kommt und besonders bei Vergiftungen mit Arsenpräparaten, wo es Bildung fast unlöslichen arsenigsauren oder arsensauren Magnesiums bedingt, von hervorragendem Werte ist.

Zu den bei einer größeren Anzahl von Giften verwendbaren Antidoten gehört auch das Ferrocyankalium, indem es mit den Salzen der schweren Metalle sofort in Wasser und verdünnten Säuren unlösliche Niederschläge von Eisendoppelcyanüren (Ferrocyanmetallen) erzeugt; manche dieser Verbindungen, z. B. das mit Kupfersalzen entstehende Ferrocyankupfer und das mit Eisenchlorid und anderen korrodierenden Ferrisalzen entstehende Berlinerblau, sind in den Darmsäften weit weniger löslich als die mit diesen giftigen Verbindungen sich bildenden Albuminate. Auch metallisches Eisen verdient hier noch Erwähnung, das als Reduktionsmittel bei Vergiftung mit chromsauren Salzen oder mit Salzen verschiedener Schwermetalle (Gold, Quecksilber, Kupfer u. a. m.) als sogenanntes galvanisches Antidot empfohlen wird. Auch Schwefelwasserstoffwasser ist als ein seiner eigenen Giftigkeit wegen übrigens mit Vorsicht zu gebrauchendes Antidot bei Vergiftung mit Metallsalzen, Arsen- und Antimonverbindungen empfohlen worden.

Die übrigen gebräuchlichen und empfehlenswerten Gegengifte erstrecken ihre Wirksamkeit nur auf wenige toxische Substanzen oder auf ein einziges Gift, sind also nur in dem Falle zu gebrauchen, daß das eingeführte Gift mit Sicherheit bekannt ist. Solche Spezialantidota stellen z. B. Natriumsulfat und Magnesiumsulfat den Blei- und Bariumsalzen gegenüber dar, mit welchen sie durch Wechselzersetzung unlösliches Blei- bezw. Bariumsulfat neben einem unschädlichen Natrium- oder Magnesiumsalze geben; Schwefelsäure bei den Vergiftungen durch dieselben Stoffe und durch Barythydrat, gegen welches Essig- und Zitronensäure nicht verwendbar sind; Chlornatrium bei Intoxikation mit Silbernitrat vermöge des bei Kontakt beider sich bildenden fast unlöslichen Chlorsilbers; schwefligsaure und unterschwefligsaure Salze gegen unterchlorigsaure Verbindungen (Chlorkalk, Liquor Natri hypochlorosi), welche sie unter Desoxydation in einfache Chlorüre überführen; Zuckerkalk gegen Oxalsäure und Karbolsäure, deren Kalkverbindungen unlöslich sind; Stärkemehl gegen Jod, indem sich das nicht ätzende Jodamylum bildet.

Am meisten hat man sich bemüht, spezielle Antidota gegen Phosphor, Arsen und Blausäure zu finden, auf welche die allgemein brauchbaren Antidota (Eiweiß, Tannin u. s. w.) nicht in geeigneter Weise einwirken. So haben wir als Spezialantidota des Phosphors Cuprum carbonicum s. hydrocarbonicum, von BAMBERGER eigentlich mehr zur mechanischen Einschließung des Phosphors empfohlen, da Phosphor in Berührung mit dem Antidote sich mit einer Schicht von Phosphorkupfer und später von metallischem Kupfer überzieht; ferner das von ANDANT und H. KÖHLER empfohlene nicht rektifizierte Terpentinöl, welches den Phosphor in ungiftige terpentinphosphorige Säure verwandelt. Die Zahl der Spezialantidota gegen arsenige Säure und gegen Arsenikverbindungen überhaupt, von denen die Magnesia usta in aqua bereits erwähnt wurde, ist sehr groß. Die Mehrzahl derselben sind aus dem Eisenoxydhydrat (Eisenhydroxyd) hervorgegangen, welches 1833 zuerst BUNSEN und BERTHOLD in Göttingen als Gegengift der arsenigen Säure vorschlugen und das in frisch gefälltem Zustande die genannte Säure energisch bindet und in basisches arsenigsaures Eisenoxyd überführt, dagegen bei längerem Aufbewahren auch unter Wasser als sogenanntes Ferrum hydricum in aqua in ein weit weniger wirksames Hydrat von größerem Wassergehalte übergeht. Ein außerordentlich wirksames (in vielen Staaten offizinelles) Gegengift ist die ex tempore bereitete Mischung von Magnesia usta und Ferrichlorid- oder Ferrisulfatlösung; es wirkt einerseits das frisch gefällte Eisenhydroxyd, andererseits das Magnesiumsalz. Früher war in Preußen neben dem Eisenoxydhydrat als Gegengift der arsenigen Säure noch Ferrum hydrico-aceticum in aqua offizinell. Man kann das ursprünglich für Arsenikalien bestimmte Antidot der Ph. Germ. II.

übrigens wegen des darin enthaltenen Überschusses von Magnesiumhydroxyd auch gegen eine Reihe anderer Intoxikationen, wie bei Säuren, Metallsalzen, in Anwendung bringen. Komplizierter als das Antidotum Arsenici der Ph. Germ. II. ist noch JEANNELS Antidote multiple à l'hydrate ferrique, welches neben chemischer Bindung der arsenigen Säure auch noch deren mechanische Absorption durch Tierkohle bezweckt. Ähnlich dem frisch gefällten Eisenoxydhydrat wirken übrigens auch das sogenannte dialysierte Eisen, das Ferrum oxydatum saccharatum solubile und das Ferrum sulfuratum hydratum, welches letztere von BOUCHARDAT und SANDRAS als Antidot verschiedener anderer Metallsalze (Sublimat, Quecksilberoxyd, Kupfer- und Bleisalze) empfohlen wurde. Wie das Eisenoxydhydrat ist auch das Schwefeleisenhydrat die Basis verschiedener multipler Antidota. Dahin gehört das Antidote multiple au sulfure de fer (Ferrum sulfuratum hydratum cum Magnesia et Natro) von JEANNEL, ein bei Arsenvergiftung brauchbares Gemenge von Schwefeleisenhydrat, Magnesiumhydroxyd, Natriumsulfat und etwas Magnesiumsulfat; dann das von DUFLOS gegen Intoxikation mit Metallsalzen, Cyanverbindungen und vielen nicht flüchtigen Alkaloiden empfohlene, von FRIEDRICH bei Vergiftung mit Cyanquecksilber, mit welchem es sich in Schwefelquecksilber und Magnesiumeisencyanür umsetzt, sehr wirksam befundene Ferrum sulfuratum hydratum cum Magnesia. Endlich ist hierher auch das Antidot der Blausäure von T. und H. SMITH zu zählen, ein Gemenge von Schwefeleisenhydrat mit Natron, das indes recht wohl durch Eisenhydroxyd ersetzt werden kann.

Über die Gebrauchsweise der Antidota chemica läßt sich im allgemeinen so viel sagen, daß dieselben in ausreichenden Dosen gegeben werden müssen. Doch gebietet bei einzelnen, so namentlich beim Schwefelwasserstoffwasser, beim Tannin, Jod u. a. m. die Gefährlichkeit größerer Mengen eine Einschränkung der Gaben auf das Notwendigste. Ebenso ist der Umstand, daß manche durch ein Antidot gebildete Präzipitate sich im Überschusse des Fällungsmittels wieder auflösen und infolge davon zur Resorption gelangen und entfernte Vergiftungserscheinungen herbeiführen, geeignet, in einzelnen Fällen, wo sonst das Antidot ad libitum gegeben werden kann, die Zufuhr zu beschränken. Von großer Bedeutung ist der Zeitpunkt ihrer Anwendung, welche stets die besten Chancen bietet, wenn die chemischen Antidota möglichst früh gereicht werden, so daß die ganze Menge des Giftes noch im Magen vorhanden ist und chemisch verändert werden kann. Da es nicht selten ist, daß selbst noch mehrere Stunden nach Einführung des Giftes Giftreste im Magen vorhanden sind, darf man sich nicht durch entfernte Vergiftungssymptome hindern lassen, Antidota chemica in Anwendung zu bringen, umsoweniger, als ja, wie oben ausgeführt wurde, resorbierte Gifte in den Magen ausgeschieden werden können.

3. Dynamische Gegengifte.

Die Mittel dieser Art haben in der neueren Zeit infolge der Fortschritte auf dem Gebiete der Pharmakodynamik erhöhtes Interesse gewonnen und können ein solches umsomehr beanspruchen, da für manche Gifte keine chemischen Antidota existieren und man für diese eben ganz auf die organische Behandlung angewiesen ist. Wenn man auch durch Anwendung einzelner derselben ohne Beihilfe anderer Gegenmittel und Methoden Vergiftete retten kann, welche eine die letale Dosis überschreitende Giftmenge genommen haben, so wird man doch nicht in den Fehler der kontrastimulistischen Schule verfallen und die chemisch-antidotarische Behandlung verwerfen. Im Gegenteil muß diese sogar auch bei entfernten Vergiftungssymptomen platzgreifen, weil bei Nichtberücksichtigung der noch im Magen vorhandenen Giftreste diese zur Resorption gelangen, wodurch mitunter selbst bei schon eingetretener Besserung plötzliche Verschlimmerung und selbst tödlicher Ausgang herbeigeführt werden könnte.

Den mechanisch wirkenden Mitteln, bezw. also den Brechmitteln in gewisser Weise analog erscheinen die Stoffe, für welche die Bezeichnung als eliminato-

rische Antidote am passendsten ist. Unter diesen Begriff fallen zunächst Medikamente, welche die Sekretionen anregen, durch welche resorbierte, dem Körper fremde Substanzen wieder aus demselben fortgeschafft werden, vor allem also Stoffe, durch welche die Nierentätigkeit angeregt wird, daneben auch schweißtreibende Mittel. Die Bedeutung dieser eliminatorischen Antidota für die Behandlung der akuten Vergiftungen ist trotz des Eintretens ORFILAS für dieselbe keine sehr große; die alten Abkochungen von Petersilie und Spargel sind ebenso wenig wie die ein französisches Volksmittel bildenden Baccae Juniperi („der Theriak der Landbevölkerung") von erheblichem Werte. Rationeller wäre die Zuführung großer Mengen von Flüssigkeit, Wasser oder Milch, von denen die letztere in der Tat bei chronischer Vergiftung mit Blei (CANTANI) gute Dienste leistet. Überhaupt hat die Eliminationstherapie bei chronischen Metallintoxikationen ihre größte Bedeutung. Hier sind es aber weniger Diuretika, Kathartika und Diaphoretika, die allerdings auch wie bei der berühmten Pariser Charitébehandlung der chronischen Bleivergiftung in Betracht kommen, sondern Stoffe, welche auf chemischem Wege die in den Organen deponierten Metallverbindungen wieder in Lösung bringen und dadurch zur Wiederaufnahme in den Kreislauf geeignet machen. Solche Stoffe sind Jod- und Bromkalium, durch welche man bei chronischen Quecksilber- und Bleivergiftungen die stockende Metallausscheidung durch den Harn wieder in Gang bringen und die bestehende Elimination um ein Vielfaches verstärken kann. Diese Mittel bilden ein Analogon zu den Antidota chemica, nur daß sie die betreffenden Gifte nicht präzipitieren, sondern in Lösung bringen. Zur Entfernung der in den Kreislauf gelangten Gifte bei akuten Intoxikationen hat man außerdem auch den Aderlaß empfohlen, gegen welchen, außer der mit demselben verbundenen Schwächung, auch der Umstand geltend gemacht werden kann, daß die Gifte nicht immer sehr lange innerhalb der Kreislaufsorgane bleiben, sondern sehr rasch an die Gewebe abgegeben werden. Nur da, wo die Gifte mit den roten Blutkörperchen selbst Verbindungen eingehen, wie namentlich bei Vergiftung mit gewissen giftigen Gasen (Kohlenoxyd, Schwefelwasserstoff) oder bei Stoffen, welche die roten Blutkörperchen desorganisieren, hat der Aderlaß eine gewisse Berechtigung, hier in Verbindung mit der Transfusion (s. d). In der letzteren wollen übrigens RINGER und MURRELL (1883) ein besonders günstiges Verfahren bei Vergiftungen überhaupt sehen, insofern dadurch die giftige Substanz verdünnt und weniger wirksam gemacht werde. Beweise für die Wirksamkeit dieser Methode am Menschen fehlen bis jetzt. Zur Beförderung der Elimination der Gifte hat SERAFINI (1885) auch den konstanten Strom bei chronischer Bleivergiftung mit Erfolg benutzt.

Während in den eliminatorischen Antidoten die Gifte selbst den Angriffspunkt bilden, handelt es sich bei der Mehrzahl der organischen Antidota darum, durch das Gift bedingte Zustände und Veränderungen zu beseitigen, zumal solche, welche tödlichen Ausgang herbeizuführen imstande sind. Doch gibt es auch einzelne wirkliche chemische Antidote, welche innerhalb des Blutes, natürlich nicht durch Bildung einer unlöslichen Verbindung, wirken; dahin gehören z. B. Natriumsulfat und Magnesiumsulfat, die man als Antidot jener aromatischen Verbindungen, welche (wie Karbolsäure, Lysol, Naphthol) sich in Ätherschwefelsäure verwandeln, empfahl; doch fällt das Resultat dieser Behandlung bei Karbolsäurevergiftung sehr zweifelhaft aus. Zur Neutralisation des bei Vergiftung mit organischen Jodverbindungen (Jodoform u. s. w.) im Blute und den Geweben abgespaltenen Jods hat man Natriumbikarbonat empfohlen, das ebenfalls in praxi wenig leistet. Auch bei Intoxikation mit chlorsaurem Kalium ist Natriumbikarbonat zur Verlangsamung der Zersetzung des ersteren, auf welcher die giftige Wirkung beruht, empfohlen. Eine Mittelstellung zwischen beiden Kategorien der Antidota organica nimmt der Sauerstoff ein, insofern man denselben in Form von Inhalationen mitunter benutzt, um zur Oxydation im Körper vorhandener Gifte oder deren Verbindungen (z. B. Kohlenoxydhämoglobin bei Kohlenoxydvergiftung) zu dienen, oder bei Vergiftungen durch kohlensäurehaltige Gasgemenge die Kohlensäure aus

dem Blute fortzuschaffen, während Zufuhr von Sauerstoff in den meisten Fällen zur Bekämpfung drohender Asphyxie, d. h. der Kohlensäureanhäufung im Blute, infolge mangelhafter Atmung dient. Die Oxygeninhalationen werden hier zumeist ersetzt durch die künstliche Atmung, die bei manchen, die Atmung lähmenden Giften (wie Kurare und verschiedenen Alkylbasen) bei hinreichend langer Ausführung den tödlichen Ausgang verhütet. Auch bei tonischem Brustmuskelkrampf (z. B. bei Strychninvergiftung) kann man nach Überwindung des Widerstandes der tetanischen Steifigkeit der Brustmuskeln durch ein lähmendes Gift (Kurare) das Leben durch lange fortgesetzte künstliche Atmung retten. Selbst bei Giften, deren hauptsächlichster Effekt in der Herabsetzung und schließlichen Lähmung des Atemzentrums besteht, ist nach Tierversuchen eine bedeutende Lebensverlängerung möglich und Hoffnung auf Lebensrettung durch künstliche Atmung gegeben, wenn diese so lange in Anwendung kommt, um die Fortschaffung der bedeutendsten Giftmengen vor vollständiger Lähmung des verlängerten Markes zu ermöglichen. Indem das genügend mit Sauerstoff versehene Blut die Ernährung des Herzens fortsetzt, wird dessen Fortschlagen ermöglicht und der frühere Herzstillstand abgewandt, wie dies BÖHM für die Vergiftung mit Kalisalzen an Tieren nachwies. Manche andere bei Intoxikationen übliche Manipulationen wirken auch vorwaltend durch Verbesserung der Blutlüftung, indem sie reflektorisch das Atemzentrum erregen, so alle äußeren Reize, die bei Asphyxien und mit Asphyxie verbundenem Koma eine Rolle spielen, die Irritation der Nasenschleimhaut durch Ammoniak, Schnupftabak u. s. w., die Senfteige, insbesondere aber die rascher zum Ziele führenden kalten Begießungen.

Auch manche wirkliche Arzneisubstanzen verdanken ihre günstigen Erfolge bei Vergiftungen dem Einflusse auf das respiratorische Zentrum, dessen Funktion sie heben. So scheint dies namentlich der Fall mit dem Atropin bei Morphinvergiftung zu sein, wo die im Laufe der letzteren sehr verlangsamte und oberflächliche Atmung vertieft und beschleunigt wird, wodurch dann der Kohlensäureanhäufung im Blute und ihren schlimmen Folgen vorgebeugt wird. In dem letzteren Falle hat man indessen in dem antidotarischen Vorgange nicht den Ausdruck einer einzelnen physiologischen Wirkung des Antidots, sondern den einer direkten Gegenwirkung des Atropins und Morphins einander gegenüber sehen wollen; ja Atropin und Morphin sind diejenigen beiden Substanzen, auf welche sich die moderne Lehre vom Antagonismus der Gifte (s. d.) vorzugsweise stützt. Ungeachtet des Bestehens eines direkten physiologischen Gegensatzes in der Wirkung bestimmter Gifte auf verschiedene Organe und Systeme des Organismus, auf welche das eine erregend, das andere lähmend wirkt, ist ein antidotarischer Antagonismus oder Antidotismus, wie ihn PREVOST genannt hat, d. h. die Beseitigung einer durch das eine Gift gesetzten lebensgefährlichen Funktionsveränderung durch das andere, nur in sehr wenigen Fällen erwiesen; die Neutralisation der beiden Giftwirkungen durch gleichzeitige Anwendung beider (sogenannter mutueller Antagonismus) kommt nur höchst ausnahmsweise vor und beruht vielfach auf Zufälligkeiten. In vielen der angeführten Fälle von Vergiftungen durch Belladonna, Stechapfel und Bilsenkraut, welche angeblich durch Morphin oder Opium und durch Pilokarpin geheilt seien, ist der Umstand unberücksichtigt gelassen, daß die fraglichen Vergiftungen sehr häufig auch spontan und selbst bei widersinniger Behandlung (z. B. mit Essig als Antidot) zur Genesung gelangen. Als einen wirklichen Antidotismus können wir die Lebensrettung mit Muskarin, Physostigmin und Pilokarpin vergifteter Tiere durch Atropin und die lebensrettende Wirkung des Chloralhydrats und Paraldehyds bei Intoxikation mit Strychnin und anderen tetanisierenden Giften betrachten, insofern hier die Antidote dasselbe Organ lähmen, auf welches das Gift erregend wirkt. Auf alle Fälle aber dürfen auch hier die Antagonistika nicht in gefährlichen Mengen verabreicht werden, da man die zur Erzielung eines mutuellen Antagonismus nötigen Bedingungen nicht in der Hand hat. Im wesentlichen unterscheiden sich die Antidota antagonistica in keiner

Weise von den empirischen oder dynamischen Antidoten, als welche die Medizin, ehe sie den physiologischen und toxikologischen Antagonismus studierte, schon längst Substanzen, wie Kaffeeaufgüsse gegen narkotische Vergiftung, Kampfer gegen Priapismus bei Kantharidenvergiftung, auch Opium gegen Tetanus infolge von Strychninvergiftung und gegen Delirium tremens in Anwendung gebracht hat. Die modernen Untersuchungen haben nur die Klasse dieser Antidota wesentlich erweitert, die Wirkungsweise derselben physiologisch gestützt und die Anwendungsfähigkeit auch starker Gifte als Antidota dargestellt. Man kann die Antagonistika nach ihrer Wirkung in zwei Kategorien teilen, je nachdem sie die Tätigkeit bestimmter Gebiete des Nervensystems herabsetzen oder steigern sollen. Zur ersteren gehören Opium und Morphin, Chloralhydrat und Chloroform, Skopolamin (Hyoscin), Kurare und Koniin, Amylnitrit. Die zur Steigerung der Tätigkeit verschiedener Nervengebiete benutzten Stoffe sind einerseits Koffein und koffeïnhaltige Getränke, andererseits Kampfer, Alkoholika und Äther. Der praktische Wert dieser Analeptika ist ungeachtet des mit Unrecht aufgestellten theoretischen Satzes, daß exzitierende Substanzen die Wirkung eines lähmenden Giftes nicht aufzuheben vermögen, ganz unbestreitbar.

In den Pharmakopöen von Belgien, Griechenland, Rußland und Rumänien befinden sich sogenannte Antidotentabellen, d. h. Übersichten der gewöhnlichsten Gifte mit ihren Gegenmitteln, zum Teil in der ausgesprochenen Absicht, im Falle der Not dem Apotheker in Abwesenheit eines Arztes die erste Hilfe bei Vergiftungen leisten zu lassen. Da die fraglichen Tabellen keineswegs in allen Dingen korrekt sind, zum Teil sogar Unzulässiges und geradezu Schädliches (fette Öle bei Phosphor und Kantharide, Chloralhydrat bei Opiumvergiftung) vorschreiben, möge an Stelle derselben eine dem gegenwärtigen Standpunkte der Antidota entsprechend ausgearbeitete Tabelle folgen:

Acidum aceticum: Magnesia usta in Wasser suspendiert; Kreide in Wasser; Seifenwasser; Milch und schleimige Getränke.

Acidum arsenicosum: Antidotum Arsenici (s. pag. 719); Magnesia usta in aqua (Ph. Austr.); Eisenoxydsaccharat; dialysiertes Eisenoxyd; Ferrum sulfuratum hydratum; Tierkohle; minder gut Seifenwasser, Schwefelwasserstoffwasser oder Kalkwasser. Später schleimige Getränke oder Milch.

Acidum arsenicicum: Antidotum Arsenici (s. pag. 719); Ferrum sulfuratum hydratum.

Acidum carbolicum: Calcaria saccharata; Calcarica carbonica praecipitata oder geschlämmte Kreide; Natrium- und Magnesiumsulfat; Eiweiß; schleimige Getränke, Milch.

Acidum carbonicum (Erstickung durch Brunnen- und Kellergase): Entfernung aus der schadlichen Atmosphäre; künstliche Respiration; Sauerstoffinhalationen; äußere Hautreize, kalte Begießungen.

Acidum chromicum: Eiweißwasser; Magnesia in großem Überschusse; bei Kollaps Äther subkutan und Spirituosa.

Acidum citricum: Wie Acidum aceticum.

Acidum hydrochloricum: Magnesia usta; Natriumkarbonat, Calciumkarbonat (Kreide, Eierschalen); Seifenwasser; Eiweiß; Milch; bei Kollaps Äther und Spirituosa.

Acidum hydrocyanicum: Antidotum Arsenici; Ferrum sulfuratum hydrat.; Natriumthiosulfat, Kobaltoxydulnitrat; kalte Begießungen; Atropin; künstliche Atmung.

Acidum nitricum: Wie bei Acidum hydrochloricum.

Acidum nitroso-nitricum: Wie bei Acidum hydrochloricum.

Acidum oxalicum: Zuckerkalk; Calciumkarbonat (Kreide); Magnesia in großem Überschusse; bei Kollaps Äther und Spirituosa.

Acidum picronitricum: Eiweiß; Magenpumpe; größere Mengen Wasser.

Acidum sulfuricum: Wie bei Acidum hydrochloricum.

Acidum tartaricum: Wie bei Acidum aceticum.

Aconitin: Magenpumpe; Brechmittel; Gerbsäure; Jodjodkalium; Tierkohle; künstliche Respiration; Digitalin (?).

Aconitum: Wie bei Aconitin.

Äther: Bei interner Vergiftung Magenpumpe; bei Asphyxie künstliche Respiration.

Ätzalkalien: Wie bei Ammoniak.

Alumen: Eiweiß; Milch; Leimlösung; Magnesia usta; Ammonium carbonicum in schwacher Lösung.

Amanita bulbosa: Brechmittel, falls nicht spontan Erbrechen erfolgt ist; Magenpumpe; Tannin; Jodjodkalium; Opium; Äther; Spirituosa.

Amanita muscaria: Brechmittel; Magenpumpe; Atropin (?).

Ammoniak: Essig; verdünnte Weinsäure; verdünnte Zitronensäure; verdünnte Schwefelsäure; Fette und fette Öle; schleimige Getränke; bei Vergiftung durch Inhalation Einatmung von Wasserdampf oder zerstäubtem Wasser.
Amygdalae amarae: Wie bei Acid. hydrocyan.
Amylnitrit: Brechmittel; Magenpumpe; Ergotin (?); künstliche Atmung.
Anilin: Magenpumpe; Brechmittel; Eiweiß; bei Asphyxie durch Anilindämpfe: kalte Begießungen, künstliche Atmung, Äther, Wein, Kampfer.
Anilinfarbstoffe: Magenpumpe; Brechmittel; Antidotum Arsenici oder Magnesiumhydroxyd bei Arsengehalt derselben.
Antimonium chloratum: Eiweiß; Magnesia; kohlensaure Alkalien; schleimige Getränke; bei Kollaps Äther und Spiritnosa.
Aqua Amygdalarum amararum: Wie bei Acid. hydrocyan.
Argentum nitricum: Chlornatrium; Eiweiß; Milch.
Arsen: S. Acid. arsenicosum.
Atropinum et ejus salia: Magenpumpe; Brechmittel; Tannin; Jodjodkalium; Tierkohle; Opiate; Physostigmin (?).
Aurum chloratum: Eiweiß; Magnesia; Ferrum sulfuricum (?).
Barium chloratum: Natriumsulfat; Magnesiumsulfat; bei Kollaps Äther und Spiritnosa.
Baryta caustica: Schwefelsäure in starker Verdünnung.
Belladonna: Wie bei Atropin.
Bilsenkraut: Wie bei Atropin.
Blausäure: S. Acid. hydrocyan.
Bleisalze: S. Plumbum.
Brechnuß: S. Strychnin.
Brechweinstein: S. Tartarus.
Bromum: Dünner Stärkemehlkleister; Mehlbrei; Eiweiß; Magnesia; bei Vergiftung durch Bromdämpfe Inhalation von Wasserdampf oder zerstäubtem Wasser.
Cadmium sulfuricum: Eiweiß; Milch; Magnesia usta; kohlensaures Natrium; Tierkohle; schleimige Getränke.
Calcium hypochlorosum (Calcaria chlorata): Natrium hyposulfurosum; Magnesium hyposulfurosum; Eiweiß; Magnesia; schleimige Getränke.
Cannabis: Brechmittel.
Cantharides: Brechmittel; schleimige Getränke. (Oleosa, Milch. Emulsionen sind unstatthaft!)
Chininum et alia corticis Chinae alcaloidea: Brechmittel; Magenpumpe; Jodjodkalium; Tannin; Äther; Wein.
Chloroformium: Bei interner Vergiftung: Magenpumpe; äußere Hautreize; Exzitantien; künstliche Respiration; bei Asphyxie durch Inhalation: Hervorziehen der Zunge; Riechen auf Ammoniak oder Amylnitrit; künstliche Atmung; Inversion; unter Umständen Tracheotomie und Transfusion.
Chlorum: Inhalation von Wasser- oder Weingeistdämpfen oder zerstäubtem Wasser oder Weingeist; bei interner Vergiftung (durch Aqua Chlori) wie bei Calcium hypochlorosum.
Chromsäure: S. Acidum chromicum.
Cicuta virosa: Magenpumpe; Brechmittel; Chloralhydrat; Opium.
Cocculi levantici: Magenpumpe; Brechmittel; Chloralhydrat.
Colchicum: Wie bei Colchicin.
Colocynthis: Brechmittel; Magenpumpe; schleimige Getränke; Opium; bei Kollaps Äther und Wein.
Conium: Wie bei Coniin.
Cuprum aceticum et alia Cupri salia: Ferrocyankalium; Ferrum sulfuratum hydratum; Magnesia usta; Eiweiß; Tierkohle; Limatura Ferri.
Cuprum arsenicosum (Schweinfurter Grün): Antidotum Arsenici; bei Kollaps Äther subkutan und Spiritnosa.
Cyanverbindungen: S. Acidum hydrocyanicum und Hydrargyrum cyanatum.
Cytisus: Brechmittel; Magenpumpe; Jodjodkalium; Gerbsäure in nicht zu großer Menge; künstliche Respiration; Transfusion.
Digitalis: Brechmittel; Magenpumpe; Tannin; vorsichtige Anwendung von Akonitin.
Duboisin: Wie Atropin.
Eisensalze: S. Ferrum.
Elaterium: Wie bei Colocynthis.
Ergotin: Brechmittel; Magenpumpe; Amylnitrit; bei Krampfzuständen Chloralhydrat.
Essigsäure: S. Acidum aceticum.
Extractum Cannabis indicae: Brechmittel.
Ferrum sesquichloratum und **F. sulfuricum:** Eiweiß; Magnesia; Natriumkarbonat; Zuckerkalk; schleimige Getränke.
Fingerhut: S. Digitalis.
Fliegenpilz: S. Amanita.
Goldregen: S. Cytisus.
Gratiola: Brechmittel; Tannin; Opium; schleimige Getränke.
Grubengas: S. Acidum carbonicum.

Grünspan: S. Cuprum.
Helleborus: Magenpumpe; Tannin; schleimige Getränke; bei Kollaps Exzitantien.
Herbstzeitlose: S. Kolchicin.
Höllenstein: S. Argentum nitricum.
Hydrargyrum bichloratum und alle ätzenden Quecksilbersalze: Eiweiß; Milch; Kleber; Ferrum sulfuratum hydratum; Tierkohle; Eisenfeile; schleimige Getränke.
Hydrargyrum cyanatum: Ferrum sulfuratum hydratum; Eiweiß.
Hydrargyrum oxydatum: Eiweiß; Milch; Ferrum sulfuratum hydratum; schleimige Getränke.
Hydrogenium sulfuratum (Vergiftung durch schwefelwasserstoffhaltige Gasgemenge); frische Luft; künstliche Respiration; kalte, vorsichtige Einatmung von etwas Chlor; Äther: Spirituosa; bei interner Vergiftung durch Aqua hydrothionica Chlerwasser oder Lösung von unterchlorigsaurem Alkalien.
Hyoscyamus: Wie bei Atropin.
Jodum: Wie bei Brom.
Kali hydricum: Wie bei interner Vergiftung mit Ammoniak.
Kalium arsenicosum (Liquor arsenicalis Fowleri): Wie Cuprum arsenicosum.
Kalium bichromicum: Magnesia; Natriumkarbonat; Antidotum Arsenici.
Kalium chloricum: Brechmittel; Magenpumpe; später Infusion der Murrelschen Kochsalzlösung oder Transfusion: diuretische Mittel; Natrinmkarbonat (?).
Kalium hydrocyanicum: Wie bei Acid. hydrocyanicum.
Kalium permanganicum: Eiweiß; Milch; Leimlösung; schleimige Getränke.
Kalium sulfuratum: Magenpumpe; Zinksulfat (als Brechmittel und Antidot); Aqua Chlori; Lösungen unterchlerigsaurer Alkalien.
Karbolsäure: S. Acidum carbolicum.
Kockelskörner: S. Cocculi.
Kodein: Brechmittel; Magenpumpe; Gerbsäure; Jodjodkalium; Chloralhydrat; künstliche Respiration.
Koffein: Magenpumpe; Brechmittel; Jodjodkalium; künstliche Atmung; Morphin (?).
Kohlendunst: S. Oxydum carbonei.
Kohlensäure: S. Acidum carbonicum.
Kolchicin: Magenpumpe; Brechmittel; Tannin; Opium.
Koniin: Magenpumpe; Brechmittel; Tannin; künstliche Respiration.
Kreosotum: Magenpumpe; Eiweiß.
Kupfersalze: S. Cuprum.
Kurare: Künstliche Respiration; Zerstörung des Giftes an der Applikationsstelle durch Ätzmittel oder Ausschneiden.
Lactucarium: Brechmittel; starke Kaffeeaufgüsse.
Lauge: Sehr verdünnter Essig; Eispillen; bei Kollaps Analeptika; bei Glottisödem Tracheotomie.
Leuchtgas: S. Oxydum Carbonei.
Lobelia: Tannin; Jodjodkalium; künstliche Atmung.
Morphium: Magenpumpe; Brechmittel; Tannin; künstliche Respiration; Atropin; starke Kaffeeaufgüsse; Äther und Spirituosen.
Mutterkorn: S. Secale cornutum.
Natrium arsenicosum: Wie Cuprum arsenicosum.
Natrium chloricum: Wie Kalium chloricum.
Natrium sulfuratum: Wie Kalium sulfuratum.
Nieswurz: S. Helleborus und Veratrin.
Nikotin: Magenpumpe; Jodjodkalium; Tannin; künstliche Respiration.
Nitrobenzol: Magenpumpe; Brechmittel; Drastika; Transfusion, kalte Begießungen; äußere Hautreize; bei Kollaps Exzitantien.
Nitroglycerin: Magenpumpe; Brechmittel; künstliche Atmung; bei Kollaps Exzitantien.
Opium: Wie bei Morphium.
Oxalsäure: S. Acidum oxalicum.
Oxydum Carbonei (Leuchtgas- und Kohlendunstvergiftung): Entfernung aus der giftigen Atmosphäre; äußere Hautreize; künstliche Respiration; Ergotin subkutan (?).
Petroleum: Magenpumpe; Emetika; bei Asphyxie äußere Hautreize; künstliche Atmung; im Kollaps Wärme, Wein, Ätherinjektionen.
Phosphor: Nicht rektifiziertes Terpentinöl: Cuprum sulfuricum als Brechmittel und Antidot; Cuprum carbonicum. (Magnesia und fette Öle, auch Milch, sind zu meiden!)
Physostigminum: Magenpumpe: Gerbsäure; Jodjodkalium; Atropin.
Pikrinsäure: S. Acidum picronitricum.
Pikrotoxin: Wie Cocculi.
Pilocarpinum: Wie Physostigmin.
Pilze: S. Amanita.
Plumbum aceticum: Natriumsulfat; Magnesiumsulfat; Natriumphosphat; verdünnte Schwefelsäure; Tierkohle; Gerbsäure; Schwefeleisenhydrat.
Plumbum carbonicum: Mischung von Essig und Natriumsulfat.
Quecksilbersalze: S. Hydrargyrum.
Salpetersäure und **salpetrige Säure**: Wie bei Acid. hydrochlor.

Salzeäure: S. Acidum hydrochloricum.
Santoninum: Brechmittel; Magenpumpe; Chloralhydrat.
Schierling: S. Cicuta nnd Koniin.
Schlangengift: Ausbrennen der Wonde mit Ferrum candens oder Ätzen mit Stibium chloratum, Kali causticom oder Zincum chloratum; Kalium permangauatum innerlich und äußerlich; Chlorwasser oder Lösongen von unterchlorigsauren Alkalien innerlich nnd äoßerlich; Ammoniak extern nnd interu oder in die Adern gespritzt.
Schwefelleber: S. Kalinm sulfuratum.
Schwefeleäure: Wie bei Acidum hydrochloricum.
Schwefelwaeserstoff: S Hydrogeniom sulforatom.
Secale cornutum: Brech- und Abführmittel; Amylnitrit; bei Krampfznständen Chloralhydrat.
Stannum chloratum: Eiweiß; Milch: Magnesia nsta.
Stechapfel: Wie bei Atropin.
Stickgae: S. Acidum carbonicnm.
Stramoninum: Wie Atropiu.
Strychninum: Magenpompe; Brechmittel; Tannin; Jodjodkalium; Jodtinktur; Brombromkalium: Chloralhydrot; Paraldehyd; Chloroforminhalationeu; Kurare in Verhindnng mit künstlicher Respiration.
Strychnos (Nux vomica): Wie Strychuin.
Sublimat: S. Hydrargyrum hichloratnm.
Tabak: S. Nikotin.
Tartarus emeticue: Gerbsäure; Abkochnngeu von Eicheu- nnd Chinarinde; bei Kollaps Äther und Spiritnosa.
Tollkirsche: S. Atropin.
Veratrinum: Jodjodkalinm; Opinm; Äther; Wein; Liqoor Ammonii anisatus.
Waeeerechlerling: Vergl. Cicuta.
Weineäure: Wie bei Acidnm aceticum.
Zincum chloratum et alia Zinci salia: Gerbsänre nud gerbsäurehaltige Dekokte; Natrinm carbonicnm; Natrinm bicarbonicom; Eiweiß; Milch; bei Kollaps Äther snbkntan.
Zinnealze: S. Stannnm chloratum.
Zitroneneäure: Wie Acidum aceticum. († Husemann) Moeller.

Antidotismus. Nach Prevost eingeführte Bezeichnnng für den Antagonismus giftiger Substauzen, insoweit dieser für die Therapie der Vergiftungen in Betracht kommt. — S. Antidota.

Antidot to Malaria von Rhode, eine etwa 1%ige Eisenchlorürlösuug mit überschüssiger Säure, mit etwas Alkohol und Zucker versetzt. Th.

Antidotum alcaloïdium, Remedium antidoticum stypticum. 5 T. Jodnm pur. werden in 20 T. Alkohol absolntus gelöst, mit 100 T. Gallae subt. pulv. gemiseht und bei geliuder Wärme getrocknet; man fügt alsdann 10 T. Tartar. depurat. und 35 T. Sacchar. alb. hinzu. In Stöpselgläsorn anfbewahren. Bei Vergiftungen mit Metallen und Alkaloïden halbstündlich einen Teelöffel voll (Hagers Handb.). Fendler.

Antidotum Arsenici. Das Arzneibnch für das Deutsche Reich hat dieses Mittel nicht mehr aufgenommen, dasselbe ist noch im Ergänzungsbande des D. A. B. in der Fassung der Ph. Germ. I. anfgeführt. 100 T. Liquor Ferri sulfuriei oxydati (sp. G. 1·43) werden mit 250 T. Wasser vermischt und dieser Flüssigkeit alsdann unter Umschütteln und möglichster Vermeidung von Erwärmung eine Mischung aus 15 T. gebrannter Magnesia mit 250 T. Wasser hinzugefügt. Nach Ph. Helv. werden 16 T. Liquor Ferri sulfurici oxydati (sp. G. 1·43) mit 43 T. Wasser gemischt nnd dann unter Ausschluß von Wärme mit einer Aureibung von 3 T. Magnesia usta mit 36 T. Wasser versetzt. Die Mischung ist jedesmal frisch zu bereiten. Nach Ph. U. St. (Arsenic Antidote, Ferry oxydum hydratum cum Magnesia) werden 50 *ccm* Liquor Ferri sulfurici oxydati (sp. G. 1·32) mit 100 *ccm* Wasser gemischt, andererseits werden 10 T. Magnesia usta mit 500 T. Wasser angerieben. Beide Flüssigkeiten werden im Bedarfsfalle gemischt. In diesen Vorschriften setzt sich Ferrisulfat mit Magnesiumoxyd bei der Gegonwart von Wasser zu Ferrihydroxyd und Magnesiumsulfat um. Die Wirknng des Antidotnm beruht auf der

Bildung von unlöslichem Ferriarsenit, während gleichzeitig das entstandene Magnesiumsulfat abführend wirkt.

Antidotum Arsenici albi (Ph. Austr.) ist eine Anreibung von 75 T. Magnesia usta in 500 T. heißem Wasser. Dieselbe darf mit Essigsäure nicht aufbrausen. C. Bedall.

Antidysentericum, ein Geheimmittel gegen Dysenterie, enthält Granatwurzel-, Rosen-, Myrobalanenextrakt, Pelletierin und Gummi. Beckstroem.

Antidysenterika. Mittel gegen die Ruhr, Dysenterie (δύς übel und ἔντερον Eingeweide) sind im wesentlichen stopfende und adstringierende Mittel (vergl. Obstruentia). Manche Vegetabilien, welche gegen Ruhr viel empfohlen wurden, haben auch die Bezeichnung antidysenterica als Beinamen, wie Inula antidysenterica, Wrightia antidysenterica, oder die deutsche Benennung Ruhrkraut (Gnaphalium, auch Mercurialis annua), Ruhrrinde (Cortex Simarubae) und Ruhrwurz, welche letztere Bezeichnung für drei der hauptsächlichsten Ruhrmittel (Ipecacuanha, Ratanha, Tormentilla) gebraucht wird. († Th. Husemann) J. Moeller.

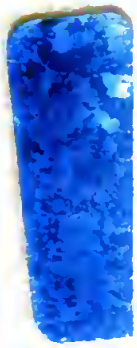
Antidyskratika (ἀντί und δυσκρασία schlechte Mischung), auch Alterantia oder Metasynkratika genannte Medikamente, welche man gegen sogenannte konstitutionelle Krankheiten oder Dyskrasien in Anwendung bringt. Die Wirkungsweise der hier in Betracht kommenden Stoffe ist noch keineswegs vollkommen aufgeklärt und aller Wahrscheinlichkeit nach auch bei den einzelnen eine verschiedene. Die ältere Annahme, daß dieselben einen im Blute vorhandenen schädlichen Stoff, eine Materia peccans entfernen, paßt höchstens für diejenigen Stoffe, bezw. Kurmethoden, bei deren Anwendung der Organismus gewissermaßen durchgeschwemmt wird, wie namentlich bei dem Gebrauche der sogenannten Holztränke und bei der Zittmann'schen und Paullini'schen Dekoktkur. Hier kann allerdings eine „blutreinigende" Wirkung stattfinden. Auch die Wirkung der Alkalien läßt sich aus Vermehrung der Harnausscheidung und Lösung der in den Geweben vorhandenen Harnsäure erklären. Dagegen haben wir keine Erklärung für die Wirkung der bedeutendsten Antidyskratika, des Jods, des Arsens, der Antimon- und Quecksilberverbindungen; vielleicht ist sie eine antiseptische. Es würde dann zu verstehen sein, daß die einzelnen Antidyskratika nicht in gleichem Maße bei den nämlichen Dyskrasien wirken, daß z. B. Quecksilber bei Syphilis, Arsen bei gewissen Hautkrankheiten und bei malignen Lymphdrüsengeschwülsten, Jod bei Skrofulose die besten Erfolge gibt. († Husemann) Moeller.

Antidyspeptic-Pills s. Pilulae antidyspepticae (Nat. Form.). Th.

Antidyspeptikum, Mittel gegen Seekrankheit, ist ein Gemisch aus Tartarus natronatus, Natrium bicarbonicum, Magnesium carbonicum, Ammonium chloratum und Chininum sulfuricum. Fendler.

Druck von Gottlieb Gistel & Cie., Wien, III., Münzgasse 6.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google